

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Multifunkční centrum - stavebně technologický projekt

Multifunctional building – Building technology project

Student:

Bc. Matěj Piwowski

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Darja Kubečková, Ph.D.

Ostrava 2017

VSB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Matěj Piwowski**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb
Téma: Multifunkční centrum - stavebně technologický projekt
Multifunctional building - Building technology project

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Studie, M 1:200, v rozsahu: charakteristické půdorysy, podélný a příčný řez, pohledy.
2. Projektová dokumentace pro provedení stavby, M 1:50 pro výkresovou část, 1:200/500 pro situaci, 1:10 pro detaily. Výkresová část v rozsahu: situace, výkopy, základy, 1.PP, 1.NP, charakteristický půdorys, půdorys střechy, podélný a příčný řez, výkres skladby stropu nad 1.NP, pohledy. Technická zpráva

Seznam doporučené odborné literatury:

- Hájek P. a kol.: KPS 10 - nosné konstrukce I, ČVUT, Praha 2000
Witzany J.: Konstrukce průmyslově vyráběných stavebních systémů pozemních staveb: 1 díl – Vícepodlažní budovy; 2 díl – Halové objekty, ČVUT, Praha 1981
Witzany J., Janů K.: Průmyslová výroba staveb a architektura VI, ČVUT, Praha 1983
Witzany J. a kol.: KPS 60 – Poruchy a rekonstrukce staveb – 1. a 2 díl, ČVUT, Praha 1994
Witzany a kol.: Konstrukce pozemních staveb 20, ČVUT, Praha 2001
Hačková, L. a kol.: Stavební ekonomika a management, Sobotáles, Praha 2006, ISBN 80-85920-79-4
Kalivodová, H., Krejčí, L. a kol.: Kalkulace cen stavebních prací a materiálů, Verlag Dashoefer nakladatelství, 2005-2007
Jelen, V.: Ekonomika stavebního díla 40, ČVUT, 2000
Tománková J.: Frková, J.: Ekonomika stavebního díla 42 (Projekt z PŘS), ČVUT Praha 2000
Hájek, V. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 30, ČVUT Praha, 1996
Jarský, Č. a kol.: Příprava a realizace staveb, CERM, s.r.o., Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
Horáček, E.: Panelové budovy, Nakladatelství technické literatury SNTL, Praha, 1977
Vaverka, J. A KOL.: Stavební tepelná technika, VUT Brno, Nakladatelství VUTIUM, Vydání první, ISBN 80-214-2910-0, 2006
Witzany, J.: Konstrukce pozemních staveb 70 Prefabrikované konstrukční systémy a části staveb, ČVUT Praha, 2003 ISBN 80-01-02656-6
Černý, M. a kol.: BIM Příručka, vydala Odborná rada pro BIM, 2013
Současné platná legislativa a ČSN

Diplomová práce

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

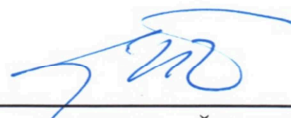
Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Darja Kubečková, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2017

Datum odevzdání: 01.12.2017



doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne

.....

Bc. Matěj Piwowarski

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne

.....

Bc. Matěj Piwowski

Anotace

Předmětem této diplomové práce je zpracování projektové dokumentace pro provádění stavby. V rámci stavební části jsou vypracovány výkresy studie stavebního objektu, výkresy ve formě provádění stavby s doplněním stavebních detailů. V rámci technologické části byl vypracován podrobný návrh zařízení staveniště, zpracováno rozdělení stavby na jednotlivé etapové procesy a technologický postup provádění základových konstrukcí.

Cílem diplomové práce je provést stavebně – technologický projekt orientovaný na zadanou stavbu. Jsou stanoveny hlavní etapové procesy výstavby a potřeby jednotlivých zdrojů v průběhu výstavby.

Zadaným objektem je multifunkční objekt s využitím jako kulturní objekt, ubytovací administrativní objekt. Objekt má tři nadzemní podlaží a je částečně podsklepený. Objekt se nachází ve městě Český Těšín.

Klíčová slova

Stavebně technologický projekt, technologický postup, základové konstrukce, multifunkční objekt, provedení stavby

Annotation

The subject of this thesis is the elaboration of project in form of construction project. In term of construction part there are drawings of study of construction object, drawings in form for execution of construction with construction details. In term of technological part was made detailed design of site equipment, distribution construction to individual process stages and technologicall procedure for pursuance of base constructions.

The objective of thesis is to make construction – technology project oriented to assigned building. There are stated main procese stages of construction process and necessities of resources during the construction.

Given project is the multifunctional building used as cultural building, accomodation and administrative building. Building compound three overground floors and it is partially underground. Building is situated in the city of Český Těšín.

Key words

Construction technology project, technological procedure, base construction, multifunctional building, construction project.

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucí mé diplomové práce, paní prof. Ing. Darje Kubečkové, Ph.D., za její odborné vedení, všechny rady a připomínky, a za její pomoc při zpracování mé diplomové práce.

Obsah

Seznam použitého značení:.....	13
Úvod.....	14
STAVEBNÍ ČÁST	15
S.1 Studie stavebního objektu SO 01.....	15
Seznam výkresů studie.....	15
A. Průvodní zpráva	16
A.1 Identifikační údaje.....	16
A.1.1 Údaje o stavbě.....	16
A.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	16
A.1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace	16
A.2 Seznam vstupních podkladů.....	16
A.3 Údaje o území.....	17
A.4 Údaje o stavbě	18
A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	19
D.1 Dokumentace stavebního objektu	21
D.1.1 Architektonicko – stavební řešení	21
a) Identifikační údaje stavby	21
b) Rozdělení stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty	21
D.1.1 a) Technická zpráva pro provedení stavby SO 01 – Multifunkční objekt	22
1. Účel objektu	22
2. Kapacitní údaje o stavbě	22
3. Architektonické řešení objektu.....	22
4. Funkční řešení objektu – SO 01	23
5. Urbanistické řešení objektu – SO 01	23
6. Dispoziční řešení stavby – SO 01	23
7. Bezbariérové užívání stavby	24
8. Konstrukční a stavebně technické řešení.....	24
8.1. Přípravné práce	25
8.2. Zemní práce	26
8.3. Základové konstrukce	27
8.4. Hydroizolace spodní stavby	28
8.5. Svislé konstrukce	28
8.6. Tepelné izolace	29

8.7.	Vodorovné konstrukce	29
8.8.	Povrchové úpravy stěn a stropů	30
8.9.	Podlahové konstrukce	30
8.10.	Schodišťové konstrukce	31
8.11.	Konstrukce suché výstavby	32
8.12.	Výplně otvorů	32
8.13.	Klempířské konstrukce	32
8.14.	Malby a nátěry	32
9.	Tepelně – technické vlastnosti stavebních konstrukcí	33
10.	Způsob založení objektu	33
11.	Charakteristika technických a technologických zařízení	33
12.	Vliv stavby na životní prostředí, nakládání s odpady	33
13.	Dopravní řešení	35
14.	Ochrana objektu před nepříznivými vlivy vnějšího prostředí	35
15.	Obecné požadavky na výstavbu	35
TECHNOLOGICKÁ ČÁST		37
1	Technická zpráva zařízení staveniště	37
1.1	Informace o stavbě	37
1.2	Informace o investorovi	37
1.3	Informace o zhotoviteli	37
1.4	Informace o zhotoviteli projektové dokumentace	37
1.5	Popis stavby	38
1.6	Postup budování a likvidace staveniště	39
1.6.1	Budování staveniště	39
1.6.2	Likvidace staveniště	39
1.7	Uspořádání staveniště	40
1.8	Napojení staveniště na inženýrské sítě	40
1.8.1	Elektrická síť	40
1.8.2	Vodovodní síť	40
1.8.3	Kanalizační síť	41
1.8.4	Internetová síť	41
1.9	Použité stavební buňky	41
1.9.1	Stavební buňky pro administrativu	41

1.9.2	Stavební buňky pro společenské potřeby	42
1.9.3	Stavební buňky pro potřeby hygienické	43
1.9.4	Stavební buňky pro potřeby skladování.....	43
1.10	Výpočet potřeby vody na staveništi.....	44
1.11	Výpočet potřeby elektrické energie na staveništi	45
1.12	Návrh a posouzení zvedacího prostředku	46
1.12.1	Parametry stavby	46
1.12.2	Návrh a posouzení jeřábu	46
1.13	Systém zásobování materiálem	47
1.14	Zásady BOZP na staveništi.....	49
2	Rozdělení stavby na hlavní etapové procesy [14].....	51
2.1	Etapový proces 0 – Zemní práce	51
2.2	Etapový proces 1 – základy	52
2.3	Etapový proces 2 – hrubá spodní stavba	53
2.4	Etapový proces 3 – hrubá vrchní stavba	53
2.5	Etapový proces 4 – zastřešení.....	54
2.6	Etapový proces 5 – provádění příček a hrubých instalací	55
2.7	Etapový proces 6 – provádění vnitřních omítek a potěrů	55
2.8	Etapový proces 7 – provádění podlah, povrchů a technologie	56
2.9	Etapový proces 8 – vnitřní kompletace	56
2.10	Etapový proces 9 – vnější úpravy	57
2.11	Etapový proces 10 – kontrola kvality a přejímka	57
3	Technologický postup základových konstrukcí	59
3.1	Základní informace o stavbě.....	59
3.1.1	Informace o investorovi	59
3.1.2	Informace o zhotoviteli	59
3.1.3	Informace o projektantovi	59
3.1.4	Informace o stavbě	60
3.2	Stručný popis stavby	60
3.3	Popis staveniště.....	60
3.4	Popis podkladových konstrukcí.....	60
3.5	Oprávnění k provádění prací	61
3.6	Sledování objektů při provádění prací.....	61

3.7	Připravenost staveniště, pracovní podmínky procesu.....	61
3.7.1	Připravenost staveniště.....	61
3.7.2	Doporučené pracovní podmínky	61
3.7.3	Pracovní podmínky, za kterých nelze práce provádět.....	62
3.8	Předání a převzetí staveniště (pracoviště).....	62
3.8.1	Kontrola pracoviště	62
3.8.2	Nedostatky a jejich odstranění	62
3.9	Popis použité technologie	62
3.9.1	Druh použité technologie	62
3.9.2	Požadavky na konstrukce.....	63
3.10	Materiál, skladování a doprava.....	63
3.10.1	Používaný materiál	63
3.10.2	Požadavky na skladování	65
3.10.3	Primární doprava materiálu	65
3.10.4	Sekundární – staveništní doprava materiálu	66
3.11	Pracovní obsazení stavby.....	66
3.12	Požadavky na kvalitu provedení, dovolené odchylky	67
3.13	Použité nářadí a zařízení.....	67
3.14	Postup prací – dilatační celek I.....	68
3.14.1	Betonáž podkladního betonu	68
3.14.2	Bednění základových patek.....	68
3.14.3	Betonáž základových patek	70
3.14.4	Montáž prefabrikovaných prahů	71
3.14.5	Provedení štěrkového lože	71
3.14.6	Vyztužení a bednění podkladní desky.....	72
3.14.7	Betonáž podkladní desky	73
3.14.8	Provedení hydroizolace základových konstrukcí.....	74
3.14.9	Provedení tepelné izolace základových prahů	76
3.15	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	77
	Závěr	79
	Použité informační zdroje	80
	Seznam používaného software:	81
	Seznam příloh	82

Seznam použitého značení:

SO – stavební objekt

IO – inženýrský objekt

NP – nadzemní podlaží

PP – podzemní podlaží

Bpv – Balt po vyrovnání – výškový systém

č. – číslo

p.č. – parcelní číslo

PD – projektová dokumentace

m, mm, cm, km – délkové jednotky (metr, milimetr, centimetr, kilometr)

m^2 – jednotka plochy (metr čtvereční)

m^3 – jednotka objemu (metr krychlový)

W/m^2K – jednotka součinitele prostupu tepla

SDK – sádrokarton, sádrokartonové konstrukce

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

OOPP – osobní ochranné pracovní pomůcky

VZT – vzduchotechnická zařízení

ZTI – zdravotně technické instalace

ŽB – železobeton

TP – technologická přestávka

HI – hydroizolace

Úvod

V této diplomové práci se věnuji vytvoření projektové dokumentace pro provádění stavby s vykreslením a tepelně technickým vyhodnocením vybraných stavebních detailů. Stavbou se v této rozumí „Multifunkční objekt“. V této budově bude kulturní zázemí, zázemí pro volnočasové aktivity dětí z pěveckého sboru, ubytování a prostory pro administrativu. Dispozice objektu je provedena dle výkresů studie. Výkresy studie byly dále propracovány na dokumentaci pro provádění stavby.

V rámci technologické části je dále proveden podrobný návrh objektů zařízení staveniště. K tomuto návrhu je zpracována technická zpráva zařízení staveniště. Zařízení staveniště je navrženo včetně stavebních buněk, hygienického zázemí a souvisejících zařízení.

Dále je v diplomové práci stavba rozdělená na jednotlivé etapové procesy stavby s uvedením hlavních znaků jednotlivých etap. Nakonec je sestaven technologický postup pro provádění základových konstrukcí na vybrané části budovy. K předmětu technologického postupu je vypracován harmonogram a výrobní kalkulace.

Multifunkční budova bude mít tvar složený ze tří půdorysně obdélníkových prostor. Budova je částečně podsklepená. Budova má tři nadzemní podlaží a je částečně podsklepená. Zastřešení objektu je provedeno plochou střechou s přitěžovací vrstvou s extenzivní zelení. Hlavním konstrukčním systémem je skeletový systém se skrytými železobetonovými průvlaky a předpjatými stropními panely. Obvodový plášť objektu je tvořen výplňovým keramickým zdivem a provětrávanou fasádou s tepelnou izolací. Kulturní prostory uvnitř objektu jsou tvořeny malým a velkým sálem. Pro volnočasové aktivity jsou v objektu navrženy místnosti malá a velká klubovna a besídka s mládeží v 3.NP.

Stavba je rozdělená na jednotlivé stavební a inženýrské objekty jak je uvedeno v situaci stavby.

STAVEBNÍ ČÁST

S.1 Studie stavebního objektu SO 01

Seznam výkresů studie

S.01 – PŮDORYS 1.PP – STUDIE	M 1:200	A3
S.02 – PŮDORYS 1.NP – STUDIE	M 1:200	A3
S.03 – PŮDORYS 2.NP – STUDIE	M 1:200	A3
S.04 – PŮDORYS 3.NP – STUDIE	M 1:200	A3
S.05 – ŘEZY – STUDIE	M 1:200	A3
S.06 – POHLEDY – STUDIE	M 1:200	A3
S.07 – SITUAČNÍ VÝKRES – STUDIE	M 1:500	A3

A. Průvodní zpráva

Vypracování dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb. [2]

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) Název stavby

„Novostavba multifunkčního objektu, Český Těšín“

b) Místo stavby

Adresa: Ulice Slezská, 737 01 Český Těšín

Kraj: Moravsko-slezský kraj

Katastrální úřad: Český Těšín (623164)

Číslo parcel: 3042/21, 3042/22, 3042/37, 3042/20

c) Předmět dokumentace

Předmětem této dokumentace je vypracování projektu v rozsahu pro vydání stavebního povolení dle vyhlášky 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb [2].

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Název: Křesťanský sbor Český Těšín

Sídlo: Slezská 123, 737 01 Český Těšín

A.1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace

Hlavní projektant: Bc. Matěj Piwowarski

Sídlo: Ostravská 1, 700 00 Ostrava

A.2 Seznam vstupních podkladů

a) Základní informace o rozhodnutích

Stavební povolení č. 221117/ČT/01, vydané dne 4. 1. 2017 stavebním úřadem v Českém Těšíně.

b) Základní informace o projektové dokumentaci

Podkladem pro zhotovení této dokumentace je projektová dokumentace pro stavební povolení.

c) Další podklady

Výsledky podrobného inženýrsko-geologického průzkumu.

A.3 Údaje o území

a) Rozsah řešeného území

Stavební pozemek se nachází v městě Český Těšín. Stavba bude umístěna na pozemku p.č. 3042/21, k.ú. Český Těšín. V okolí stavby se nachází zastavěná oblast, silnice, mateřská škola a obchodní zóna. Celková plocha pozemku je 4 175 m². Zastavěná plocha stavbou je 741,823 m².

b) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Objekt se nenachází v památkově chráněné oblasti, památkové zóně, zvláště chráněném území ani v záplavovém území.

c) Údaje o odtokových poměrech

Stavba svým umístěním nenarušuje odtokové poměry v oblasti. Srážková voda bude svedena ze střech do dešťové kanalizace a poté vsakována na pozemku stavebníka. Voda dopadající na zpevněné plochy bude svedená do dešťové kanalizace a následně vsakována.

d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Pro stavbu bylo vydáno územní rozhodnutí. Stavba splňuje požadavky územně plánovací dokumentace.

e) Údaje o souladu s povolením stavby

Objekt vychází z dokumentace pro stavební povolení. Byly dodrženy všechny podmínky pro provedení stavby dle stavebního povolení.

f) Údaje o dodržení obecných požadavků na území

Stavba je navržena v ploše určené k zastavění. Jedná se o plochu určenou pro stavby občanského vybavení.

g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Odbor životního prostředí kladl podmínku vsakování dešťových vod. Tato podmínka bude dodržena a dešťová kanalizace bude napojena na vsakovací šachtu.

h) Seznam výjimek a úlevových řešení

Pro danou stavbu nejsou určeny výjimky ani úlevová řešení.

i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

S danou stavbou nejsou spojeny související investice.

j) Seznam pozemků dotčených prováděním staveb

Křesťanský sbor Český Těšín – 3042/20, 3042/21, 3042/22, 3042/37

A.4 Údaje o stavbě

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu.

b) Účel užívání stavby

Stavba bude sloužit jako multifunkční objekt. Spojuje funkce kulturní, volnočasové, administrativní a obytné.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Stavba má charakter trvalé stavby.

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných zvláštních předpisů

Nevztahuje se na danou stavbu.

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Obálka budovy je navržena v souladu s ČSN 73 0540-2 [3].

Přístup do objektu je po betonových rampách se sklonem 1:16. Vnitřní dveře jsou řešeny bez prahu. V 1.NP se nachází WC uzpůsobené pro osoby s omezenou schopností pohybu. Jsou dodržovány požadavky dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. *o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb* [1].

f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

V rámci dokumentace pro stavební povolení byly zohledněny všechny požadavky dotčených orgánů.

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Na danou stavbu se nevztahují výjimky ani úlevová řešení.

h) Navrhované kapacity stavby

Tabulka 1: Navrhované kapacity stavby

Položka	Kapacita
Zastavěná plocha	741,823 m ²
Obestavěný prostor	8 000 m ³
Užitná plocha	1 461,39 m ²
Počet uživatelů	50
Počet pracovníků	10

i) Základní bilance stavby

Dešťová voda bude z odvodňovaných ploch sváděna dešťovou kanalizací do vsakovacích šachet. Splašková voda bude odváděna veřejnou kanalizací.

j) Základní předpoklady výstavby

Předpokládaný termín začátku stavby: 1. 3. 2018

Předpokládaný termín dokončení stavby: 1. 3. 2020

k) Orientační náklady stavby

Stanovení orientačních nákladů je stanovená z rozpočtových nákladů stavebních nákladů stavebních objektů RUSO a z obestavěného prostoru.

Orientační cena dle RUSO [4] - ukazatel JKSO 801.4 – budovy pro sociální péči, konstrukčně materiálová charakteristika 1 – svislá nosná konstrukce zděná z cihel, tvárnic, bloků:

$$\text{Orientační cena} = S_o * p_{JKSO}$$

kde:

Orientační cena – celková orientační cena objektu

$$S_o - \text{celkový obestavěný prostor stavby} = 8\,000\, \text{m}^3$$

$$p_{JKSO} - \text{orientační cena}/1\text{m}^3 \text{ obestavěného prostoru objektu} \\ \text{dle cenových ukazatelů} = 7\,789\, \text{kč/m}^3$$

$$\text{Orientační cena} = S_o * p_{JKSO} = 8000 * 7789 = 62\,312\,000\, \text{kč}$$

Rovnice 1: Stanovení orientační ceny stavebního objektu dle RUSO

A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

SO 01 – Multifunkční objekt (je podrobně řešen v rámci této diplomové práce)

SO 02 – zpevněné plochy (není v rámci této diplomové práce podrobněji řešen)

SO 03 – sadové úpravy (není v rámci této diplomové práce podrobněji řešen)

IO 01 – vodovodní přípojka (není v rámci této diplomové práce podrobněji řešen)

IO 02 – přípojka silnoproudé elektrotechniky (není v rámci této diplomové práce podrobněji řešen)

IO 03 – přípojka kanalizace a vnitro areálové odvodnění (není v rámci této diplomové práce podrobněji řešen)

IO 04 – teplovodní přípojka (není v rámci této diplomové práce podrobněji řešen)

IO 05 – přípojka slaboproudé elektrotechniky (není v rámci této diplomové práce podrobněji řešen)

D.1 Dokumentace stavebního objektu

Vypracování dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb. [2]

D.1.1 Architektonicko – stavební řešení

a) Identifikační údaje stavby

- **Název stavby**

„Novostavba multifunkčního objektu, Český Těšín“

- **Umístění stavby**

Adresa: Ulice Slezská, 737 01 Český Těšín
Kraj: Moravsko-slezský kraj
Katastrální úřad: Český Těšín (623164)
Číslo parcel: 3042/21, 3042/22, 3042/37, 3042/20

- **Identifikační údaje investora**

Název: Křesťanský sbor Český Těšín
Sídlo: Slezská 123, 737 01 Český Těšín

- **Identifikační údaje zhotovitele projektové dokumentace**

Hlavní projektant: Bc. Matěj Piwowski
Kontrola projektové dokumentace: prof. Ing. Darja Kubečková, Ph.D.

b) Rozdělení stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty

SO 01 – Multifunkční objekt (je podrobně řešen v rámci této diplomové práce)

SO 02 – zpevněné plochy (není v rámci této diplomové práce podrobněji řešen)

SO 03 – sadové úpravy (není v rámci této diplomové práce podrobněji řešen)

IO 01 – vodovodní přípojka (není v rámci této diplomové práce podrobněji řešen)

IO 02 – přípojka silnoproudé elektrotechniky (není v rámci této diplomové práce podrobněji řešen)

IO 03 – přípojka kanalizace a vnitro areálové odvodnění (není v rámci této diplomové práce podrobněji řešen)

IO 04 – teplovodní přípojka (není v rámci této diplomové práce podrobněji řešen)

IO 05 – přípojka slaboproudé elektrotechniky (není v rámci této diplomové práce podrobněji řešen)

D.1.1 a) Technická zpráva pro provedení stavby SO 01 – Multifunkční objekt

1. Účel objektu

Stavba je navržena pro užití jako multifunkční objekt. Objekt bude sloužit především pro tyto účely:

- **Funkce administrativní** – bude sloužit ke správě samotného objektu v kanceláři správce budovy. Dále bude sloužit jako administrativní pracoviště křesťanského sboru v Českém Těšíně v kancelářích.
- **Funkce společensko-kulturní** – v objektu jsou navrženy prostory pro společenské a kulturní vyžití. Jedná se o velký a malý sál v přízemí objektu. Pro křesťanský sbor jsou dále v 1.PP navrženy prostory pro zkoušky.
- **Funkce volnočasových aktivit** – pro využití objektu v rámci volnočasových aktivit jsou v objektu navrženy prostory malé a velké klubovny umístěné v přízemí. V 3. NP se nachází dále prostory pro besídku a pro mládež.
- **Funkce bydlení** – V 2.NP jsou navrženy mimo společensko-kulturní prostory také prostory pro možné ubytování. Ubytování je umožněno ve čtyřech bytech. Jedná se o byty: 1x 3+kk, 1x 1+kk, 1x 2+kk, 1x 3+1.

2. Kapacitní údaje o stavbě

Zastavěná plocha: 741,823 m²

Obestavěný prostor: 8 000,000 m³

Podlahová plocha celkem: 1 461,39 m²

3. Architektonické řešení objektu

Objekt je navržena jako samostatně stojící budova. Budova je dispozičně rozdělena na tři části.

V první části, nacházející se na jihovýchodní straně, se nachází vstupní atrium. Toto atrium je pouze jednopodlažní a je od zbytku stavby opticky odděleno povrchovou pravou obvodového pláště – keramický obklad lícovými pásky.

Ve střední části se nachází společensky – kulturní část, a část určená pro bydlení. Tato část je rozdělena na tři nadzemní a jedno podzemní podlaží. 3. NP je dále situováno pouze nad částí půdorysu střední části. Střední část je částečně podsklepená. Obvodový plášť je opticky členěn dřevěným obložením v pásu kolem oken v 2.NP a celoplošně na fasádě v úrovni 3. NP.

V severozápadní části jsou umístěny kanceláře a knihovna. Tato část je navržen jako dvoupodlažní a výškově shodná se střední částí. Obvodový plášť je barevně a materiálově shodný se střední částí.

Výplně otvorů jsou navrženy z kovových profilů z hliníku v barvě šedé. Zastřešení objektu budou tvořit ploché střechy.

4. Funkční řešení objektu – SO 01

Jednotlivé funkční celky dle kapitoly 1.2 jsou vzájemně dispozičně odděleny, ale lze se mezi těmito prostory volně pohybovat. Tohoto oddělení je docíleno oddělením vstupů do jednotlivých funkčních částí. Tyto vstupy jsou dále svedeny chodbami ke schodištím. V objektu se nachází dvě schodiště, která vedou do jednotlivých podlaží.

5. Urbanistické řešení objektu – SO 01

Objekt je situován v zastavěné části města Český Těšín. V okolí stavby se nacházejí panelové domy sloužící hromadnému bydlení. Jedná se o výškové budovy, které nebudou stavbou negativně dotčeny.

V sousedství multifunkčního domu se nachází budova základní školy. V blízkém okolí se dále nachází i mateřská škola.

Stavební pozemek je rovinatý. Na pozemku se nachází vzrostlá tráva. Nevyskytují se zde objekty určené k demolici ani vzrostlé stromy. Před zahájením prací nebude potřeba demoličních prací ani kácení.

Stavba je navržena v souladu s územním plánem města Český Těšín. Budova bude postavena v ploše určené pro stavby občanské vybavenosti. Stavba se bude nacházet v katastrálním území č. 623164 – Český Těšín.

6. Dispoziční řešení stavby – SO 01

Stavba je dispozičně rozdělena celkem na 4 podlaží. Z toho tři jsou nadzemní a jedno podzemní vzniklé částečným podsklepením objektu.

V 1. NP se nachází společensky – kulturní zázemí a prostory volnočasových aktivit. Dále je zde navrženo hygienické zařízení pro veřejnost. Nachází se zde především malý a velký sál, vstupní hala, jídelna s výdejnou jídel, kanceláře správce a údržby, malá a velká klubovna.

V 2. NP se nachází prostory s možností ubytování, prostory společensky kulturní a prostory administrativní. Jde především o balkón nad velkým sálem, kancelář, knihovnu a 4 byty. Tyto byty jsou ve skladbě pokojů 1x 3+kk, 1x 1+kk, 1x 2+kk, 1x 3+1.

V 3.NP jsou navrženy prostory pro volnočasové využití. Jsou zde místnosti pro mládež a besídku. Z 3. NP je umožněn přístup na střechu nad 2. NP.

V 1.PP se nachází prostory pro úklid, skladování a prostory pro zkoušky pěveckého sboru.

Vstup do objektu je primárně umožněn třemi vstupy. Tyto vstupy vedou do jednotlivých funkčních částí objektu. Hlavní vstup do objektu se nachází v jihozápadní straně objektu směrem k parkovišti. Další dva vstupy do objektu se nacházejí na severovýchodní straně objektu. K jednotlivým vstupům jsou provedena vyrovnávací schodiště a rampy pro osoby s omezenou možností pohybu.

Celkové maximální půdorysné rozměry objektu jsou: 35,650 m / 29,555 m. Budova je v nejvyšším bodě vysoká cca. 12,615 m nad úrovní upraveného terénu.

7. Bezbariérové užívání stavby

Pro volný přístup osob s omezenou možností pohybu do objektu jsou z úrovně upraveného terénu (kóta -0,360) dovedeny k jednotlivým vstupům skloněné rampy se sklonem 1:16. Tyto rampy jsou opatřeny dvojitém madlem ve výšce 150 mm nad úrovní podlahy a zábradlím ve výšce 900 mm a 750 mm nad úrovní podlahy. Světlá šířka rampy je 1 500 mm. Maximální délka rampy je 5,76 m.

Vnitřní prostory jsou vzájemně propojeny dveřmi v bezprahovém provedení. Kryty dilatačních spár jsou v zapuštěném provedení, aby byly zamezeny změny výškových úrovní o více než 20 mm. Vstupní dveře a dveře v 1.NP mají světlou šířku 900 mm. Dveře mají vodorovné madlo umístěné ve výšce 800 mm nad úrovní podlahy. V 1.NP se nachází WC pro handicapované osoby. Rozměry WC jsou 1865 mm na 2150 mm.

Veškeré prostory a konstrukce jsou navrženy v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání stavby [1].

8. Konstrukční a stavebně technické řešení

Staveniště se bude nacházet na rovinné ploše bez významných terénních nerovností. Na stavebním pozemku se nenacházejí žádné stromy ani křoviny a nebude potřeba provádět kácení zeleně. Na stavebním pozemku se dále nevyskytují žádné stávající budovy nebo konstrukce, které by bylo potřeba demolovat. Před zahájením stavebních prací bude na stavebním pozemku pouze vysekána vzrostlá tráva.

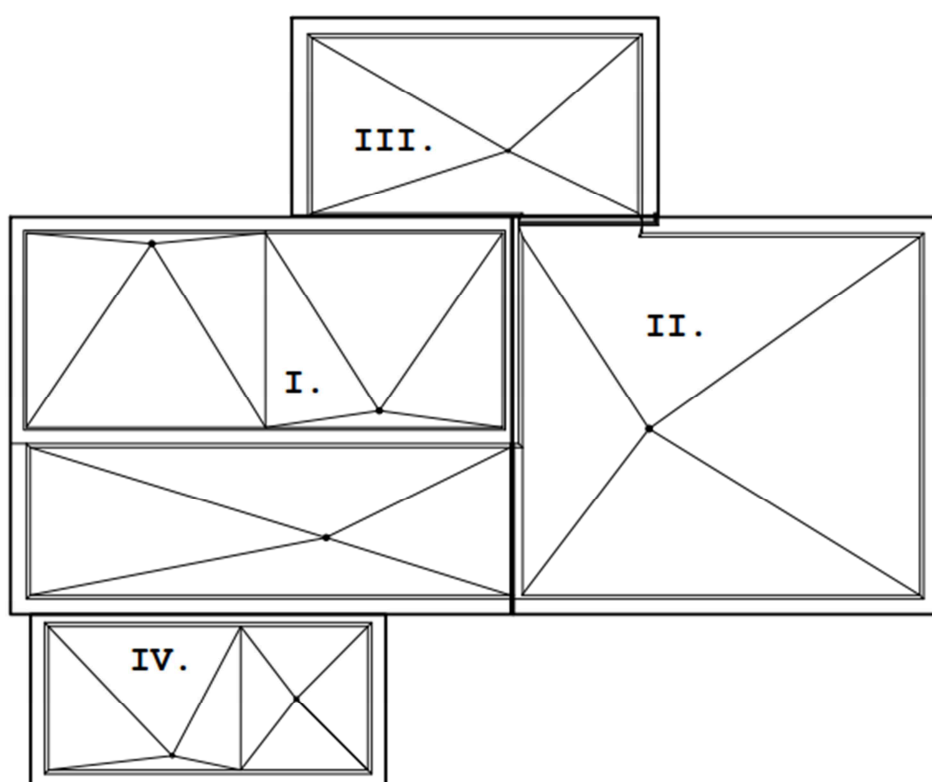
Dle hydrogeologického průzkumu se hladina podzemní vody nachází v hloubce cca 3,0 m pod základovými konstrukcemi. Zemina je tvořena štěrkem jílovitým s třídou těžitelnosti I. Svrchní vrstva zeminy v tloušťce cca 515 mm je tvořena jílovitou zeminou. V místě stavby se nachází nízký radonový index. Protiradonová ochrana bude tvořena hydroizolační vrstvou ze dvou asfaltových pásů.

Konstrukční systém objektu je navržen jako prefabrikovaný železobetonový skeletový systém se skrytými průvlaky a stropními deskami. Osová vzdálenosti skeletového systému jsou 7,2 m, 6,0 m a 4,8 m. Konstrukční výška podlaží činí 3,3 m. Sloupy jsou o rozměrech 400/400 mm. Jihovýchodní část je tvořena stěnovým systémem z keramických tvárnic a

zastropen dutinovými panely. Obvodový plášť je tvořen výplňovým zdivem Porotherm a provětrávanou fasádou.

Veškeré výškové kóty v technických popisech jednotlivých konstrukcí jsou uvedeny od výšky $\pm 0,000$.

Stavební objekt bude rozdělen na dvě technologické etapy. První etapa je střední část stavebního objektu, která je podsklepená. Na tuto etapu budou po jejím dokončení navazovat ostatní části objektu. Toto rozdělení je dáno postupem prací, kdy je potřeba provést odděleně především spodní stavbu objektu – provedení hydroizolace. Jednotlivé části stavby jsou od sebe odděleny dilatační spárou tl. 50 mm. Objekt je členěn na dilatační celky s označením I. až IV. – Obr. 1.



Obr. 1: Rozdělení objektu na jednotlivé dilatační úseky: I. Střední podsklepená část, 3 NP; II. severní část 2 NP; III. západní část, 2 NP; IV. jihovýchodní část – atrium, 1 NP

8.1. Přípravné práce

Před zahájením hlavních stavebních prací budou na pozemku investora zřízeny objekty zařízení staveniště dodavatelské firmy. Zařízení staveniště bude zřízeno dle projektu zásady organizace výstavby. Tento projekt obsahuje výkres zařízení staveniště a technickou zprávu zařízení staveniště.

Dle příslušných vyjádření dotčených orgánů bude zařízení vytyčeno všech dotčených inženýrských sítí. Vytyčí se body napojení jednotlivých přípojek.

Před započítím hlavních stavebních prací bude dále provedeno sejmutí ornice v tl. 250 mm v rámci SO 01. Ornice bude uložena na deponii v místě stavby.

Po sejmutí ornice budou pomocí laviček vytýčeny hlavní body stavebních objektů. Bude určena poloha výkopové jámy a jednotlivých nosných konstrukcí.

8.2. Zemní práce

Po sejmutí ornice budou zahájeny výkopové práce. Výkopové práce budou prováděny od jihovýchodního rohu výkopové jámy a budou pokračovat v pruzích širokých 3,5 m. V prvotní fázi bude proveden výkop a svahování rampy pro vjezd nákladních vozidel do výkopu. V průběhu výkopových prací bude rovněž po obvodu dna jámy provedena strouha pro svedení dešťových vod. Ty budou poté v nejnižších bodech čerpány ven ze základové spáry. Sklon stěn stavební jámy bude 1:0,5. Stěny svahu svou výškou přesahují 2,5 m a jsou proto rozděleny lavičkou v hloubce -2,425. Hlavní figura s č. 1 je vytěžena do hloubky -2,425. Hlavní figura s č. 2 je vytěžena do hloubky -2,811. Hlavní figura s č. 3 je vytěžena do hloubky -5,200. Poté jsou z těchto úrovní provedeny výkopy pro jednotlivé základové patky a pásy. Pod základovou stěnou atria bude proveden stupňovitý výkop.

Zemina z výkopu bude částečně uložena v místě stavby na hromadě vedle sejmuté ornice. Tato zemina bude při dokončovacích pracích použita pro zpětný zásyp objektu. Část zeminy bude odvezena na skládku ve vzdálenosti cca 3,0 km od místa stavby.

Svrchní vrstva ornice v tl. 515 mm bude shrnuta pomocí dozeru na pásovém podvozku na skladovací plochu na pozemku stavebníka. Zemina bude těžena dvěma rypadly a odvážena nákladními vozidly se sklápěcí korbou na skládku v místě stavby.

Po provedení výkopu bude základová spára ručně dočištěna do požadované roviny.

Po dokončení všech výkopových prací bude před započítím prací na základech provedeno převzetí základové spáry stavebníkem a jeho technickým dozorem. O této skutečnosti bude proveden zápis ve stavebním deníku, kde bude rovněž zapsán souhlas se započítím základových prací. Přejímka bude provedena po částech.

Tabulka 2: Výpočet bilance výkopové zeminy

Číslo figury dle PD	Množství [m3]	Číslo figury dle PD	Množství [m3]
1	248,729	14	10,574
2	161,156	15	12,350
3	2 541,727	16	9,712
4	77,000	17	11,339
5	26,619	18	11,339
6	26,619	19	26,619
7	7,600	20	26,619
8	10,260	21	26,619
9	26,619	22	26,619
10	26,619	23	26,619
11	26,619	24	26,619
12	12,350	25	56,643
13	26,619	26	15,088
		27	4,017
Ornice:			787,090
Výkopy celkem			4 296,402
Kubatura 1. PP objektu			1 420,000
Zpětné zásypy (15% uhuštění)			3 089,402
Odvoz zeminy na skládku			1 207,000

8.3. Základové konstrukce

Základové konstrukce budou tvořeny monolitickými betonovými patkami a prefabrikovanými základovými prahy. Betonové patky budou provedeny na podkladní betonovou vrstvu tl. 100 mm. Betonové patky budou mít rozměry 1 160/1 160/950 mm. Patky umístěné po obvodě objektu budou mít konzoly pro osazení základových prahů. Pod obvodový plášť budou provedeny základové prahy výšky 850 mm, šíře dle nadzákladových stěn (250, 240, 190 mm). Tyto prahy budou uloženy na konzolách základových patek na cementové maltě tl. 20 mm. Beton prefabrikovaných základových konstrukcí bude třídy min. C35/40 a výztuž třídy min. B500 B. Beton monolitických základových konstrukcí bude třídy min. C25/30 a výztuž třídy min. B500 B. Třída prostředí XC2, konzistence S3.

Dále budou v místech určených projektovou dokumentací provedeny monolitické podbetonávky pod základové patky, pro dodržení roznášecího úhlu 30°. Na pozicích A-3, A-4, A-6 jsou provedeny od úrovně -1,825 po úroveň -2,425 tj. 600 mm. Na pozicích C-6, D-6, E-6 jsou provedeny od úrovně -1,825 po úroveň -5,200 mm tj. 3 375 mm. Na pozicích C-7, D-7, E-7 jsou provedeny od úrovně -1,825 o úroveň -4,025 tj. 2 200 mm. Podbetonávka bude z betonu třídy 25/30 a bude vyztužena betonářskou výztuží B500 B. S prefabrikovanými patkami budou spojeny pomocí ocelových trnů umístěných v prefabrikovaných patkách.

Základové desky budou tvořeny monolitickými železobetonovými deskami tl. 250 mm a 200 mm. Deska bude z betonu třídy C25/30 a vyztužena sítěmi KARI o průměru trnu 8 mm

a velikosti ok 150/150 mm ve dvou vrstvách. Propojení desky a základových pásů bude provedeno ocelovými trny o průměru 16 mm délky 300 mm. Ukotvení těchto trnů k základovým pásům bude provedeno navrtáním a zatlučením do vzniklých otvorů, a s deskou budou spojeny po zabetonování. Hloubka navrtání trnů je cca 150 mm.

Pod nosným zdívem atrie budou provedeny základové pásy tl. 500 mm. Tento pás je založen do hloubky -1,360 tj. 1000 mm pod úroveň upraveného terénu. Základový pás je odstupňován po stupních výšky 500 mm do hloubky -5,200. Beton třídy C25/30.

8.4. Hydroizolace spodní stavby

Hydroizolace spodní stavby je navržena jako izolace proti tlakové vodě. Hydroizolaci bude tvořit souvrství ze dvou asfaltových pásů celoplošně přivařených k podkladní konstrukci. Podkladní beton bude před prováděním natřen asfaltovým penetračním nátěrem Penetral ALP. Jako první bude proveden nátěr pruhu pod obvodovými zdmi.

Na takto připravený povrch bude následně provedeno souvrství z asfaltových pásů. Spodní asfaltový pás bude SBS modifikovaný asfaltový pás s výztuží ze skelných vláken Glastek 40 Special mineral, horní pás bude SBS modifikovaný asfaltový pás s výztužnou vložkou z polyesterových vláken Elastek 40 Special mineral. Přesahy jednotlivých pásů min. 100 mm.

Svislé konstrukce budou rovněž izolovány stejným souvrstvím z asfaltových pásů. Přejed z svislé plochy na plochu vodorovnou bude proveden zpětným spojem. Svislá hydroizolace bude vyvedena do výšky -0,025 tj. 335 mm nad úroveň budoucího upraveného terénu.

8.5. Svislé konstrukce

Hlavní nosnou konstrukcí jsou prefabrikované železobetonové sloupy o rozměrech 400/400 mm. Sloupy mají celkovou výšku na jedno podlaží. Výška jednoho sloupu je 3,3 m. Sloupy jsou v patě opatřeny ocelovými plotnami. Z hlavy sloupu vyčnívá výztuž pro propojení sloupů v dalším podlaží. Beton třídy C25/30, výztuž třídy B500 B.

Nosnou konstrukci atrie tvoří nosné zdivo z keramických tvárnic Porotherm 44 EKO+ Profi zděné na tenkovrstvou maltu. První řada tohoto zdiva je Porotherm 30 Profi. Další řady jsou odsazeny vně o 100 mm pro dosažení prostoru pro tepelnou izolaci základu.

Obvodové zdivo skeletového systému je tvořeno tvarovkami Porotherm 24 Profi lepené na tenkovrstvou maltu. Suterénní obvodové zdivo je tvořeno tvarovkami ztraceného bednění tl. 250 mm. Výplň tvarovek je tvořena betonem třídy min. C20/25. V každé druhé ložné spáře jsou vloženy dva pruty průměru 14 mm. Co 750 mm je vkládána svislá výztuž 1 prut 14 mm.

Vnitřní akustické zdivo je tvořeno tvarovkami Porotherm 19 AKU Profi lepené na tenkovrstvou maltu. Další vnitřní zdivo je tvořeno keramickými příčkovkami Porotherm 14 Profi a Porotherm 8 Profi lepených na tenkovrstvou maltu. Vnitřní akustické zdivo a příčky

budou kotveny pomocí ocelových kotev k obvodovému zdivu. **!! Do akustického zdiva Porotherm 19 AKU Profi nebudou vytvářeny drážky pro rozvody vody a kanalizace !!.**

V místech WC a koupelen jsou provedeny SDK předstěny.

8.6. Tepelné izolace

Pro splnění požadavků normy 730540-2 [3] byly pro obálku budovy navrženy tepelně izolační vrstvy.

Suterénní stěny budou zatepleny extrudovaným polystyrenem Styrodur 2800 C v tl. 160 mm. Tepelná izolace v suterénu bude chráněna přiložením geotextílie k povrchu. Podlaha na zemině bude zateplena expandovaným polystyrenem EPS 150 S o tl. 200 mm.

Obvodové zdivo bude zatepleno tepelnou izolací z minerální vlny tl. 200 mm, která bude uložena do roštu provětrávaná fasády. Soklová část nepodsklepených částí bude zateplena polystyrenem EPS Perimetr tl. 160 mm.

Plochá střecha bude zateplena vytlačovaným polystyrenem EPS 150 S o tl. 220 mm. Vrstva tepelné izolace je uložena na spádové vrstvě z lehčeného betonu.

8.7. Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce nad jednotlivými podlažími je tvořena prefabrikovanými železobetonovými dílci. V podélném směru budou uloženy deskové průvlaky s ozuby pro osazení stropních dutinových panelů. V příčném směru budou osazeny železobetonové dutinové panely SPIROLL opatřené ozubem pro osazení na průvlaky. Tl. stropní konstrukce bude 250 mm. Beton třídy min. C20/25, výztuž třídy min. B500 B. V podélných průvlacích budou provedeny otvory pro prostupy stykovací výztuže sloupů. V panelech budou připraveny otvory pro rozvody vnitřních instalací.

Střešní konstrukce. Nosnou konstrukce bude tvořena stropní prefabrikovanou konstrukcí z panelů a průvlaků. Na nosné konstrukci bude položena pojistná hydroizolace z jedné vrstvy asfaltových pásů. Spádová vrstva střechy bude vytvořena pomocí lehkého betonu o tl. minimálně 50 mm u vtoku. Na spádové vrstvě bude položena tepelná izolace z polystyrenu EPS 150S v tl. 220 mm. Na spádovou vrstvu bude provedena separační vrstva z geotextílie o plošné hmotnosti 300 g/m². Hydroizolační vrstva bude tvořena fólií z PVC-P určenou k přitěžování. Na hydroizolační vrstvu bude položena ochranná vrstva z geotextílie o plošné hmotnosti 500 g/m². Poté bude souvrství vegetační střechy – hydroakumulační vrstva z nopové fólie, humusovitá vrstva o tl. 150 mm. Na střeše bude provedeno osetí travním semenem. Do vzdálenosti 250 mm od atik a svislých konstrukcí a v okolí vtoků, bude proveden zásyp práným říčním kamenivem frakce 16-32 mm.

Překlady nad otvory ve zdivu budou řešeny soustavou překladů Porotherm.

- V obvodovém zdivu tl. 240 mm se jedná o soustavu tří překladů Porotherm 7. U otvorů větších než 3,0 m budou provedeny monolitické železobetonové překlady – beton

C25/30, ocel B500 B – horní výztuž 2x Ø14 mm, dolní výztuž 2x Ø18 mm, třmínky Ø8 mm, krytí výztuže 30 mm.

- V obvodovém zdivu tl. 440 mm se jedná o soustavu pěti překladů Porootherm 7 s vloženou tepelnou izolací z polystyrenu EPS 100S tl. 90 mm. U otvorů větších než 3,0 m budou provedeny monolitické železobetonové překlady – beton C25/30, ocel B500 B – horní výztuž 3x Ø14 mm, dolní výztuž 3x Ø18 mm, třmínky Ø8 mm, krytí výztuže 30 mm.
- Ve vnitřním zdivu tl. 190 mm se jedná o soustavu dvou překladů Porootherm 7 s vloženou tepelnou izolací z polystyrenu EPS 100S tl. 50 mm.
- U vnitřních příček tl. 145 mm se jedná o překlad Porootherm 14,5 s nadezdívkou z cihel Porootherm 30/24 N o výšce 185 mm.
- U vnitřních příček tl. 80 mm se jedná o překlad Porootherm 11,5, kladený na výšku, s nadezdívkou z cihel Porootherm 30/24 N o výšce 250 mm.

8.8. Povrchové úpravy stěn a stropů

Stěna atria bude z vnější strany opatřena tenkovrstvou probarvovanou omítkou tl. 3 mm bílé barvy.

Fasáda celého objektu poté bude tvořena provětrávanou fasádou. Fasáda bude tvořena cementovými deskami. Na tyto desky bude poté nanášena probarvovaná tenkovrstvá omítka bílé barvy, v prostoru mezi okny 2.NP a celého 3.NP, bude proveden obklad lakovanými dřevěnými prkny tmavě hnědé barvy. Sokl bude omítnut tenkovrstvou marmolitovou omítkou hnědo bílé barvy.

Provětrávaná fasáda bude mít skladbu:

- Vodorovné nosné profily z hliníku
- Tepelná izolace z minerální vlny tl. 200 mm
- Difuzně otevřená větrací fólie Homeseal LDS 0,02 UV
- Svislé nosné profily – vzduchová mezera tl. 50 mm
- Cementové desky Aquapanel tl. 12,5 mm (dřevěná lakovaná prkna tl. 20 mm)
- Tenkovrstvá probarvovaná omítka tl. 3 mm – silikátová omítka – barva bílá

Vnitřní povrchy budou opatřeny cementovou omítkou se zatřenou výztužnou tkaninou ze skelných vláken. Na tento povrch bude provedena tenkovrstvá štuková omítka tl. 3 mm. Omítka bude natřena bílým nátěrem.

Místnosti s mokrým provozem (WC, koupelny, kuchyně) budou mít stěny obložené keramickými obklady.

8.9. Podlahové konstrukce

Podlahy jsou v jednotlivých podlažích navrženy jako těžké plovoucí podlahy. Akustická izolace je tvořena deskami z minerální vlny. Jednotlivé skladby podlah:

a) P01, P11 – podlaha na zemině

Tabulka 3: Skladba podlahy na terénu

Vrstva	Rozměr
Keramická dlažba 500/500/8	8 mm
Cementové lepidlo	7 mm
Cementový potěr	60 mm
Separční vrstva z PE fólie	0,1 mm
Tepelná izolace EPS 150 S tl. 200 mm, $\lambda=0,035$ W/mK	200 mm
Hydroizolační souvrství – 2x asfaltový pás	8 mm
Celková tl. souvrství podlahy	283 mm
Součinitel prostupu tepla U	0,188 W/m ² K

b) P12, P21 – podlaha

Tabulka 4: Skladba podlahy v jednotlivých podlažích

Vrstva	Rozměr
Dřevěné vlasy lepené	15 mm
Cementový potěr	60 mm
Separční vrstva z PE fólie	0,1 mm
Akustická izolace rohože z minerální vlny	25 mm
Po obvodě odděleno páskem z MIRELONU tl. 8 mm	8 mm
Celková tl. souvrství podlahy	108 mm

Podlahy jsou v 1. NP, 2. NP, 3. NP řešeny jako těžké plovoucí podlahy. Podlahy jsou tvořeny cementovým potěrem uloženým na akusticky izolační desky z minerální vlny. Po obvodě místností jsou odděleny od svislých konstrukcí páskem z minerální vlny o tl. 15 mm.

8.10. Schodišťové konstrukce

V objektu se budou nacházet dva schodišťové prostory propojující jednotlivá podlaží objektu. Tato schodiště budou prefabrikovaná složená ze schodišťových ramen, podestových deskových nosníků a mezipodestových deskových nosníků. Podesty a mezipodesty budou uloženy na vnitřních stěnách tl. 190 mm. Tl. podestových a mezipodestových nosníků je 250 mm.

Schodiště jsou jednoramenná železobetonová, jednotlivé stupně jsou obloženy keramickým obkladem 300x300x8 mm lepeným na cementové lepidlo. Bočnice schodišťových ramen a spodní část schodišťových desek budou omítnuty tenkovrstvou

cementovou stěrkou se skelnou výztužnou tkaninou a štukovou omítkou. Pro bezbariérové užívání stavby budou použity mobilní plošiny nosnosti 200 kg u schodiště.

8.11. Konstrukce suché výstavby

V místech určených projektovou dokumentací

8.12. Výplně otvorů

Výplně otvorů v **obvodovém plášti** budou tvořeny:

- hliníková okna, celoobvodové bezpečnostní kování, izolační trojsklo, rám s přerušným tepelným mostem
- prosklené vstupní dveře, celoobvodové bezpečnostní kování, izolační trojsklo, rám s přerušným tepelným mostem, protipožární úprava
- prosklené hliníkové stěny s dveřmi, celoobvodové bezpečnostní kování, izolační trojsklo, rám s přerušným tepelným mostem

Dle normy ČSN 730540-2 budou dodrženy doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla výplní otvorů splňovat doporučené hodnoty $U_{\text{rec},20}$. Tyto jsou stanoveny následovně:

- okna - $U_{\text{rec},20} = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
- dveře - $U_{\text{rec},20} = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výplně otvorů ve **vnitřních prostorech** budou tvořeny:

- dřevěnými dveřmi osazenými do ocelových zárubní v 1.PP; v ostatních podlažích do dřevěných obložkových zárubní. Dvevní křídla: rám z lepených profilů, voštinová výplň, svrchní vrstva překližka, barva světle hnědá
- dřevěnou prosklenou stěnou s prosklenými dveřmi – atrium, malý sál

8.13. Klempířské konstrukce

V rámci klempířských konstrukcí budou prováděny oplechování vnějších parapetů, oplechování atiky, kotvení hydroizolace při styku svislých stěn a plochých střech, krycí lišty dilatačních spár. Klempířské konstrukce budou provedeny z hliníkového plechu tl. 0,8 mm. Budou provedeny v barvě vybrané stavebníkem.

8.14. Malby a nátěry

Všechny štukové omítky budou po jejich dokončení opatřeny bílým nátěrem otěruvzdornou disperzní barvou Primalex. Podhledy budou prvotně opatřeny penetračním nátěrem a poté budou bíleny bílou disperzní barvou Primalex.

9. Tepelně – technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Konstrukce obálky budovy jsou navrženy v souladu s normou ČSN 73 0540-2: Tepelná ochrana budov [3], část 2: požadavky. Požadavek na budovu je nízkoenergetický standart, budova musí dosáhnout na požadavek $U_{rec,20}$. Jednotlivé hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 4.

Tabulka 5: Tepelně technické vlastnosti obálky budovy

Konstrukce	$U_{rec,20}$ [W/m ² K] [3]	U [W/m ² K] [5]	Zhodnocení
Podlaha na zemině	0,30	0,188	VYHOVUJE
Podlaha suterénu	0,30	0,188	VYHOVUJE
Stěna suterénu	0,30	0,217	VYHOVUJE
Stěna vnější	0,25	0,17	VYHOVUJE
Stěna atria	0,25	0,223	VYHOVUJE
Plochá střecha	0,16	0,135	VYHOVUJE
Okna hliníková	1,20	1,00	VYHOVUJE
Hliníkové dveře	1,20	1,07	VYHOVUJE

Pro výpočet jednotlivých součinitelů prostupu tepla byl využit software společnosti DEK [5]. Vybrané detaily byly posouzeny na 2D vedení tepla v programu Area.

10. Způsob založení objektu

V rámci inženýrsko-geologického průzkumu provedeného před realizací stavby byla detekována hladina podzemní vody 5 m pod úrovní základové spáry. Zemina pod základovou spárou je dostatečné únosnosti a jedná se o jednoduché geologické podmínky. Objekt je zařazen do II. geotechnické kategorie.

Objekt je založen na monolitických základových patkách. Obvodový plášť je nesen základovými překlady. Tyto budou přenášet zatížení z obvodového pláště do základových patek. Základové patky jsou uloženy na betonové lože tl. 100 mm.

Zdivo atria je založeno na základových monolitických pasech tl. 600 mm. Podrobný popis základů je uveden v bodě 8.3.

11. Charakteristika technických a technologických zařízení

V budově se bude nacházet rozvod vzduchotechniky. Vzduchotechnika bude zabezpečovat odvod vzduchu z vnitřka dispozice z místností bez oken. Rozvody budou vedeny v podhledové konstrukci. Svislé rozvody jsou vedeny v prostoru mezi schodišti

Dále bude v objektu proveden rozvod teplé vody z centrální kotelny.

Podrobný popis technických a technologických zařízení není předmětem této diplomové práce.

12. Vliv stavby na životní prostředí, nakládání s odpady

Stavba svým používáním nebude vyvozovat zvýšený hluk v okolí. Stavební pozemek se nenachází v evropsky významné lokalitě. Stavba se nachází v nové výstavbě a nenachází se

v okolí žádná historicky nebo kulturně významná stavba, která by mohla být negativně ovlivněna záměrem.

Vzniklé odpady budou tříděny a řádně odváženy. O všech vzniklých odpadech se povede evidence a o jejich likvidaci bude vydán doklad o likvidaci odpadu. Při nakládání s odpady se bude postupovat dle:

- Zákon č. 185/2001 Sb. *o odpadech* [6]
- Vyhláška č. 93/2016 Sb. *o katalogu odpadu* [7]

Tabulka 6: Vzniklé odpady v rámci výstavby – dle vyhlášky 93/2016 Sb. [7]

Druh odpadu	Označení	Likvidace
Piliny, hobliny, odřezky, dřevo dřevotřískové desky a dýhy, neuvedené pod číslem 03 01 04	03 01 05	Recyklace, odvoz na pilu
Odpadní barvy a laky obsahující organická rozpouštědla nebo jiné nebezpečné látky	08 01 11	Uložení ve sběrně nebezpečných látek
Papírové a lepenkové obaly	15 01 01	Recyklace
Plastové obaly	15 01 02	Recyklace
Dřevěné obaly	15 01 03	Vrácení k opětovnému použití, recyklace
Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek	15 01 10	Uložení ve sběrně nebezpečných látek
Beton	17 01 01	Recyklace
Cihly	17 01 02	Recyklace
Tašky a cihlářské výrobky	17 01 03	Recyklace
Dřevo	17 02 01	Recyklace
Plasty	17 02 03	Recyklace
Asfaltové směsi	17 03 01	Uložení ve sběrně nebezpečných látek
Hliník	17 04 02	Recyklace
Železo a ocel	17 04 05	Recyklace
Kabely neuvedené pod číslem 17 04 10	17 04 11	Recyklace
Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	17 05 04	Uložení na skládce
Jiné izolační materiály, které obsahují nebo jsou nebezpečnými látkami	17 06 03	Uložení ve sběrně nebezpečných látek
Stavební materiál na bázi sádky neuvedené pod číslem 17 08 01	17 08 02	Uložení ve sběrně nebezpečných surovin
Složky z odděleného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině 15 01)	20 01	Recyklace
Směsný komunální odpad	20 03 01	Recyklace, uložení na skládce

13. Dopravní řešení

- Doprava – objekt bude napojen na místní komunikaci na ulici Slezskou sjezdem. Podrobný popis komunikace je součástí objektu SO 02 Zpevněné plochy – podrobný popis není součástí této diplomové práce.
- Doprava v klidu – k objektu budou připojena parkovací stání. Celkový počet parkovacích míst je 15 z toho 2 pro osoby s omezenou schopností pohybu. Doprava v klidu je řešena v rámci objektu SO 02 Zpevněné plochy – podrobný popis není součástí řešení této diplomové práce.

14. Ochrana objektu před nepříznivými vlivy vnějšího prostředí

- Voda – před působením zemní vlhkosti a gravitační vodou je objekt chráněn hydroizolací ze souvrství dvou asfaltových pásů. Hladina podzemní vody nebyla v rámci objektu zjištěna a není potřeba navrhovat ochranu před jejím působením
- Agresivní voda – v okolí objektu nebyla zjištěna přítomnost agresivní podzemní vody a není proto potřeba konstrukce chránit.
- Radon – v rámci inženýrsko-geologického průzkumu byl zjištěn střední radonový index. Prostory suterénu budou odvětrávány vzduchotechnickým zařízením. Ochrana bude dále zajištěna hydroizolačním souvrstvím.
- Seizmicita – objekt se nachází v lokalitě, kde se neprojevují účinky seizmicity.
- Objekt se nachází v lokalitě, kde nejsou prováděny důlní práce a ani se nenachází v poddolovaném území.
- Povodně – objekt se nachází na vyvýšeném prostranství města a nenachází se v záplavovém území

15. Obecné požadavky na výstavbu

Během výstavby je nutno dbát zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Stavba bude řádně zabezpečena proti vniknutí neoprávněných osob do prostor staveniště. Toho bude dosaženo mobilním oplocením. U vjezdových bran bude umístěna buňka ostrahy staveniště. V noci budou tyto brány uzamčena kladkou a řetězem. Ostraha bude staveniště hlídat v době, kdy se na staveništi nebudou provádět žádné pracovní činnosti.

Všichni pracovníci budou seznámeni s pravidly BOZP na stavbě. O této skutečnosti budou vedeny řádné záznamy. Pracovníci budou povinni nosit obecné prvky osobních ochranných pracovních pomůcek. Jedná se o reflexní vestu, bezpečnostní helmu, pevnou pracovní obuv, pracovní rukavice. V prašném prostředí budou používat ochranné brýle, respirátory. V případě provádění prací se zvýšenou intenzitou hluku budou pracovníci používat sluchátka na uši. Při zvláštních pracích budou dále povinni používat konkrétní pomůcky OOPP: při svařování kovů budou mít pracovníci svařecskou helmu a brýle, nehořlavou zástěru a oblečení (**!! Pracovníci nesmí používat hořlavé reflexní vesty během svařování !!**). Při pracích ve výškách budou dále pracovníci povinni používat bezpečnostní úvazky kotvené k pevným bodům.

Veškeré stavební práce budou probíhat dle závazných předpisů. Jedná se o tyto:

- Zákon č. 309/2006 Sb. *o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci* [8]
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. *o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích* [9]
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. *o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí* [10]
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. *o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky* [11]

TECHNOLOGICKÁ ČÁST

1 Technická zpráva zařízení staveniště

1.1 Informace o stavbě

Název stavby: Multifunkční objekt Český Těšín
Místo stavby: Ulice Slezská, 737 01 Český Těšín
Kraj: Moravsko-slezský
Stavební parcely: 3042/21, 3042/22, 3042/37, 3042/20
Katastrální úřad: Český Těšín (623164)

1.2 Informace o investorovi

Jméno, název: Křesťanský sbor Český Těšín
Bydliště, sídlo: Slezská 123, 737 01 Český Těšín
Zastoupení: Pavel Novotný, jednatel
Telefon: +420 666 555 333
E-mail: p.novotny@ksct.cz
IČO: 1122334455
DIČ: CZ1122334455

1.3 Informace o zhotoviteli

Jméno, název: Stavaři a.s.
Sídlo: Těšínská 12, 739 61 Třinec
IČO: 66778899
DIČ: CZ66778899
Zastoupení: Ing. Lukáš Lukeš, vedoucí projektu
Telefon: +420 111 222 444
e-mail: lukes@stavari.cz

1.4 Informace o zhotoviteli projektové dokumentace

Projektant: Projektanti a.s.
IČO: 99887766

DIČ: CZ99887766

Hlavní projektant: Bc. Matěj Piwowski

Telefon: +420 225 566 778

E-mail: matej.piwowski@projektanti.cz

1.5 Popis stavby

Jedná se o novostavbu multifunkční budovy. Budova bude sloužit dětskému sboru, centru volnočasových aktivit, bydlení a administrativě.

Objekt je částečně podsklepený, a má tři nadzemní podlaží. Objekt je členěn na čtyři dilatační úseky. Objekt je sestaven z prefabrikovaného skeletového systému se skrytými průvlaky a předepnutými panely. Svislé obvodové konstrukce a vnitřní stěny jsou navrženy ze zdiva z keramických tvárnic Porotherm. Základy budou tvořeny kalichovými patkami a základovými prahy. Podkladní deska bude monolitická tl. 250 mm.

Spodní stavba bude postavena z betonových tvarovek ztraceného bednění. Do bednění bude poté naplněn beton. V podlaze na zemině bude vložena tepelná izolace ze stabilizovaného polystyrenu EPS150 S, na ten bude položena separační vrstva z PE fólie, poté bude provedena roznášecí betonová vrstva a nášlapná vrstva podlahy. Vnitřní povrchy budou opatřeny vápenocementovou omítkou, v mokřích provozech (WC, koupelny, kuchyně) budou obloženy keramickým obkladem. Suterénní stěny budou zakryty hydroizolačním souvrstvím, na něm provedenou tepelnou izolací z desek z polystyrenu EPS perimetr ochrannou vrstvu tepelné izolace bude tvořit geotextilie o plošné hmotnosti 300 g/m².

Stropní konstrukce budou tvořeny prefabrikovanými železobetonovými stropními deskami z předepjatých dutinových panelů s ozubem. Panely budou uloženy na plochých deskových průvlacích. Tl. stropní konstrukce činí 250 mm.

V podlahách bude provedena kročejová izolace z rohoží z minerálních vláken tl. 25 mm. Podlahy jsou prováděny jako těžké plovoucí podlahy. Nášlapnou vrstvu podlah budou tvořit keramická dlažba, dřevěné vlasy, koberec.

Obvodový plášť bude tvořen zdivem tl. 240 mm. Na obvodový plášť bude provedena provětrávaná fasáda s tepelnou izolací z minerálních vláken tl. 200 mm. Fasáda je poté tvořena cementovými deskami a silikátovou omítkou a dřevěným obkladem.

Objekt bude zastřešen plochými střechami. Střešní plášť bude tvořen souvrstvím střechy s klasickým pořadím vrstev. Hydroizolace bude tvořena PVC-P fólií tl. 3 mm. Spádová vrstva bude tvořena lehčeným betonem s přidáním perlitu. Tepelná izolace bude tvořena deskami ze stabilizovaného pěnového polystyrenu EPS200 S. Přítěžovací vrstvu bude tvořit vrstva pro extenzivní zeleň tl. 150 mm.

1.6 Postup budování a likvidace staveniště

1.6.1 Budování staveniště

Budování staveniště bude započato po sejmutí ornice. Sejmutá ornice v tl. cca. 300 mm bude uložena na staveništi a po dokončení stavby bude použita pro zpětné terénní úpravy. Prostor staveniště bude oplocen mobilním oplocením výšky 2,0 m. Vjezd a výjezd ze staveniště bude opatřen bránami a budou uzamykatelné. Po provedení oplocení bude zhotovena staveništní komunikace z betonových silničních panelů.

Po dokončení staveništní komunikace budou na stavbu dovezeny stavební buňky pro stavbyvedoucího a pro potřeby dělníků. Sklady budou umístěny ve východní části staveniště dle výkresu Zařízení staveniště. Buňky budou napojeny na rozvod staveništní elektrické sítě.

V průběhu zemních prací budou připraveny plochy určené ke skladování paletovaného materiálu rozprostřením a zhutněním kameniva. V rámci přípravy bude rovněž provedena zábrana proti pádu do výkopu z ocelových zábran výšky 1,0 m

Před započítím prací na základových konstrukcích bude na staveništi dopraven věžový jeřáb. Bude poté postaven v na místě k tomu určeném. K jeřábu bude doveden rozvod elektrické energie. V průběhu dalších prací bude na stavbu dovezeno také silo na maltové směsi. K tomuto silu bude doveden rozvod elektrické energie a staveništní vodovod.

Pro práce na obvodových stěnách budou provedeny konstrukce lešení. Bude se jednat o lehké dílcové lešení, které bude uzpůsobeno potřebám zhotovitele stavby. Při práci na nových střepech a na střeše bez atiky budou provedena provizorní zábradlí bránící pádu pracovníků z výšky.

1.6.2 Likvidace staveniště

Staveniště bude likvidováno s opatrností tak, aby nedošlo k ohrožení okolního životního prostředí. Veškerý vzniklý odpad bude recyklován a svážen na skládky případně do třídíren. Při likvidaci nesmí být ohroženo zdraví ani bezpečnost osob pracujících na stavbě, ani osob v blízkosti staveniště.

V první fázi bude demontován jeřáb a bude vrácen do půjčovny. Po dokončení všech stavebních prací, před prováděním hrubých a jemných terénních úprav budou ze staveniště odvezeny stavební buňky. Tyto buňky budou vráceny pronajímateli.

Dále bude provedeno odstranění staveništního rozvodu elektrické energie vytažením plastových chrániček ze země. Silové kabely budou uloženy do skladu zhotovitele, kde bude provedena jejich revize a případné vadné kabely budou ekologicky zlikvidovány.

Po odstranění všech prvků zařízení staveniště bude odstraněna provizorní komunikace ze silničních panelů. Panely budou vráceny pronajímateli. Štěrkové lože bude z geotextílie shrnuto na hromadu, ze které bude poté odvezeno k přečištění a recyklaci. Geotextílie bude sejmuta a ekologicky zlikvidována.

Po dokončení stavebních prací budou provedeny jemné terénní úpravy – rozhrnutí ornice, zásyp prostoru po odstranění dočasné komunikace. Na závěr bude zrušeno mobilní oplocení staveniště. V případě poškození silničních komunikací budou tyto navraceny do původního stavu.

1.7 Uspořádání staveniště

Všechny objekty zařízení staveniště se nacházejí východně od stavebního objektu. Celé staveniště bude oploceno mobilním oplocením výšky 2,0 m. Vjezd a výjezd ze staveniště bude umožněn vjezdovou a výjezdovou bránou z ulice Slezské. Vjezdová brána bude na jižní straně pozemku a výjezdová bude na východní straně pozemku.

Dočasná staveništní komunikace bude provedena z jižní strany na východní stranu pomocí silnice tvaru „L“. Silnice je panelová, poloměry otáčení 15,0 m. Komunikace má šíři 4,0 m.

Podél komunikace je prostor obsazen stavební buňkami. Buňky budou sloužit jako administrativní pracoviště pro stavbyvedoucí a mistry. Další stavební buňky budou sloužit jako šatny a hygienická zařízení pro dělníky. Bude zde také buňka sloužící uskladnění drobného materiálu a nářadí. Jižně od stavebních buněk je provedeno parkovací stání pro potřeby stavebníka. Na západ od stavebních buněk je umístěn stavební věžový jeřáb a nachází se zde stavební objekt SO 01.

V severní části staveniště se nachází deponie zeminy a ornice. Tato zemina bude použita pro zpětný zásyp objektu.

1.8 Napojení staveniště na inženýrské sítě

1.8.1 Elektrická síť

Elektrická síť bude k objektu přivedena v plastové chrániče v zemi ze sousedního objektu základní školy po dohodě s vlastníkem tohoto objektu. Toto připojení bude provedeno po hlavní staveništní rozvaděči. Z rozvaděče poté povedou jednotlivé větve k elektrickým spotřebičům. Všechny kabely budou uloženy v plastových chráničkách a budou vedeny volně ložené na zemi. V případě potřeby budou kabely zavedeny do země. Pro práci s jednotlivými kabely bude na stavbě určen revizní technik, který bude provádět zapojování jednotlivých odběrných míst.

1.8.2 Vodovodní síť

Staveništní rozvody budou vedeny z provizorní vodovodní přípojky z vodovodního řádu. Na ukončení provizorní přípojky bude umístěn vodoměr a revizní šachtičky. S napojením staveniště na vodovod bude obeznámen správce vodovodní sítě. Správce vodovodní sítě poté provede písemné rozhodnutí o možnosti odběru vody.

1.8.3 Kanalizační síť

Staveniště nebude napojeno na kanalizaci. Pro hygienické potřeby budou na stavbě připravena umývatka a mobilní toaletní buňky. Tyto budou mít zásobníky na odpadní vodu. Zásobníky budou pravidelně vyváženy.

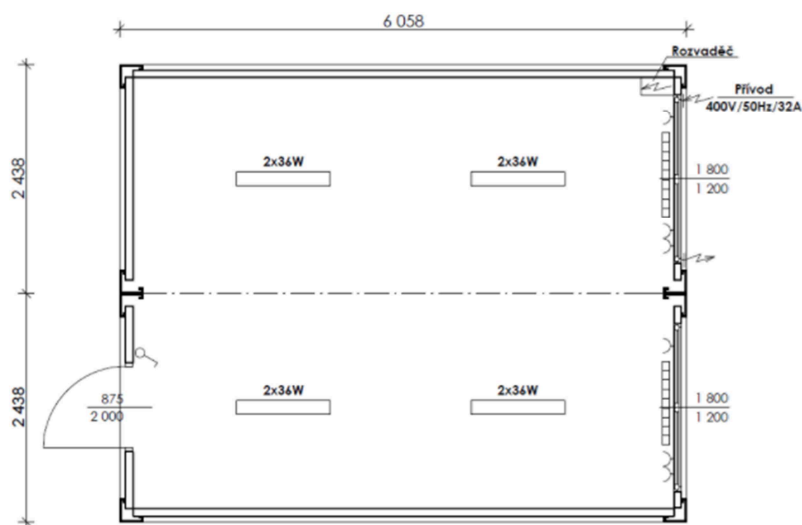
1.8.4 Internetová síť

Internetová síť bude na stavbu dovedena pomocí kabelu z vedlejší budovy základní školy. Napojení na síť bude dohodnuto s provozovatelem sítě O2. V buňce stavbyvedoucího bude dále zapojen Wi-Fi router.

1.9 Použité stavební buňky

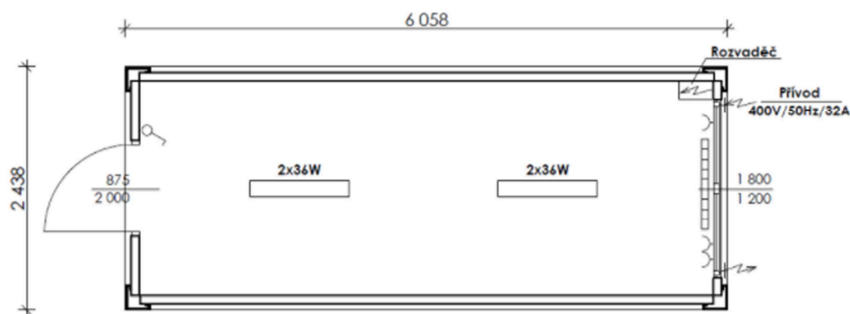
1.9.1 Stavební buňky pro administrativu

- a) **Buňky stavbyvedoucího** – budou tvořeny soustavou dvou stavebních buněk. Buňky jsou osvětleny 4 osvětlovacími tělesy, která jsou osazena dvojicí zářivek o příkonu 36 W. Buňky budou vytápěny dvojicí sálavých zdrojů o příkonu 2,0 kW. Stavební buňky mají vloženou standartní tepelnou izolaci. Vstup do buňky je umožněn dveřmi s ocelovou zárubní. Proslunění zajišťují dvě okna. Proti vniknutí jsou okna chráněna žaluziemi. Detail buňky na obr. č. 2.



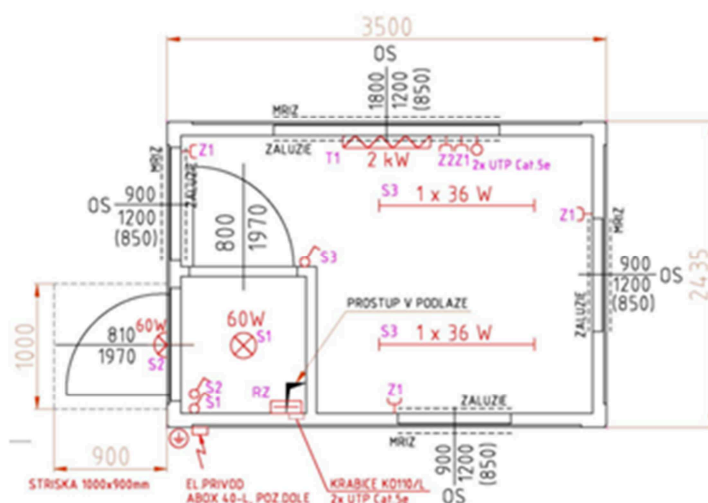
Obr. 2: Sestava buněk pro stavbyvedoucího [12]

- b) **Buňka mistra** - bude tvořena jednou stavební buňkou. Buňka je osvětlena dvojicí osvětlovacích těles, která jsou osazena dvojicí zářivek o příkonu 36 W. Buňka je vytápěna jedním sálavým zdrojem o příkonu 2,0 kW. Stavební buňka má vloženou standartní tepelnou izolaci. Vstup do buňky je umožněn dveřmi s ocelovou zárubní. Proslunění zajišťuje okno. Proti vniknutí je okno chráněno žaluziemi. Detail buňky na obr. č. 3.



Obr. 3: Buňka pro mistra [12]

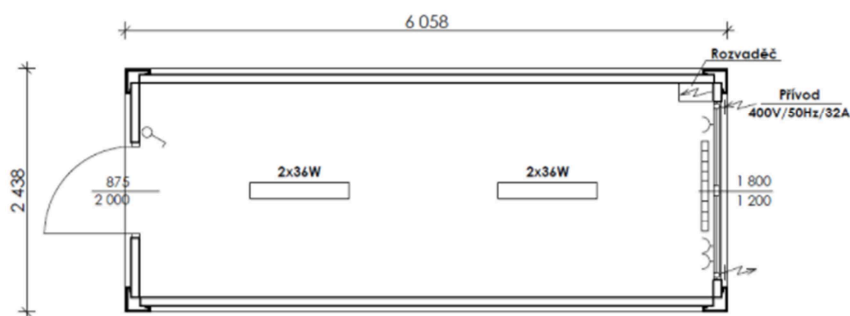
- c) **Vrátnice** – vrátnice je tvořena jednou buňkou. Buňka je osvětlena trojicí osvětlovacích těles. Dvě tělesa s jednou zářivkou o příkonu 36 W a jedno těleso s žárovkou s příkonem 60 W. Buňka bude vytápěna jedním tělesem o příkonu 2 kW. Buňka je vybavena standartní izolací. Oslunění je zajištěno čtyřmi okny. Okna jsou proti neoprávněnému vniknutí chráněna žaluziemi. Schéma buňky na obr. č. 4.



Obr. 4: Buňka pro bezpečnostní službu [13]

1.9.2 Stavební buňky pro společenské potřeby

- a) **Šatny pro muže** – šatny pro muže jsou tvořeny dvojicí stavebních buněk. Stavební buňky jsou osvětleny dvojicí osvětlovacích těles. Tělesa jsou osazena dvojicí zářivek o příkonu 36 W. Buňky jsou vytápěny jedním tělesem o příkonu 2 kW. Buňky jsou vybaveny standartní izolací. Oslunění zajišťují okna s venkovními žaluziemi. Schéma buňky viz. obr. 5.



Obr. 5: Buňka šatny [12]

a) **Šatny pro ženy** - při provádění prací se neuvažuje s nasazením žen na stavbě.

Výpočet potřebného prostoru pro šatny.

Tabulka 7: Výpočet potřebné plochy šaten pro pracovníky

	Předpokládaný počet pracovníků	Požadovaná podlahová plocha [m ² /pracovník]	Požadovaná plocha celkem [m ²]
Šatny muži	20	1,25	25
Šatny ženy	-	-	-
Celkem	20	1,25	25
Návrh	14,61 m²/buňka	2 buňky	29

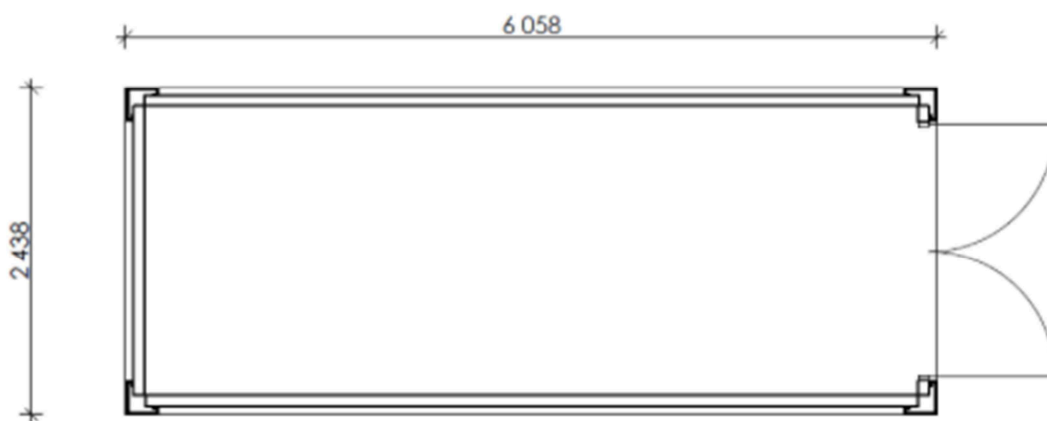
1.9.3 Stavební buňky pro potřeby hygienické

- a) Mobilní WC buňky – jedná se o mobilní toaletní buňky TOI TOI. Buňky nebudou vytápěny ani osvětlovány.
- b) Mytí rukou bude umožněno v umývánku vedle mobilních WC buněk.

Tato zařízení pro hygienu budou pravidelně vyvážena a čištěna pronajímatelem stavebních buněk.

1.9.4 Stavební buňky pro potřeby skladování

Pro potřeby suchého skladování a uzamykatelného skladu budou na stavbě použity dva skladovací kontejnery. Kontejnery budou ocelovou konstrukci, budou nezateplené, nevytápěné a bez osvětlení. Schéma viz. obr.6.



Obr. 6: Kontejner pro skladování drobného materiálu [12]

1.10 Výpočet potřeby vody na staveništi

Tato spotřeba je uvažována pro nejvyšší odběr v době výstavby.

a) Voda potřebná pro provozní účely Q_a

$$Q_a = \frac{S_v * k_n}{t * 3600} = \frac{1200 * 2}{8 * 3600} = 0,083 \text{ l/s}$$

Kde:

S_v – spotřeba vody za den $\approx 1200 \text{ l/den}$

k_n – koeficient nerovnoměrnosti odběru = 2

t – počet hodin za směnu = 8

b) Voda potřebná pro hygienické účely Q_b

$$Q_b = \frac{p_p * N_s * k_n}{t * 3600} = \frac{20 * 95 * 2,7}{8 * 3600} = 0,178 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

Kde:

p_p – počet pracovníků na směně = 20

N_s – norma spotřeby vody na osobu a den = 95 l

k_n – koeficient nerovnoměrnosti odběru = 2,7

t – počet hodin na směnu = 8

c) Voda potřebná pro protipožární účely Q_p

Objekt se nachází ve vzdálenosti 25 m od požárního hydrantu. Pro potřeby stavby se teda nepočítá s potřebou vody pro požární účely.

$$Q_p = 0$$

d) Celková potřeba vody na staveništi Q_c

$$Q_c = Q_a + Q_b + Q_p = 0,083 + 0,178 + 0 = 0,261 \text{ l/s}$$

1.11 Výpočet potřeby elektrické energie na staveništi

Tato spotřeba je uvažována pro nejvyšší odběr v době výstavby.

a) Potřeba elektrické energie pro provozní účely P_1

Tabulka 8: Výpočet potřeby elektrické energie pro provozní účely P_1

Příkony elektromotorů stavebních strojů a zařízení			
Stroj	Příkon/ks [kW]	Počet [ks]	Příkon [kW]
Okružní pila	1,35	1	1,35
Úhlová bruska	2,20	3	6,60
Kmitací pila	0,65	2	1,30
Vrtací kladivo	0,85	4	3,40
Pila ocaska	1,30	1	1,30
Příklepová vrtačka	0,75	2	1,50
Míchadlo maltových směsí	1,80	2	3,60
Vysokotlaký čistič	2,80	2	5,60
Drážkovací frézka do zdiva	1,40	2	2,80
Věžový jeřáb	57,50	1	57,50
Celkem P_1 :			84,95

b) Instalovaný příkon osvětlení vnitřních prostor P_2

Tabulka 9: Výpočet potřeby elektrické energie pro osvětlení vnitřních prostor P_2

Příkony instalovaného osvětlení vnitřních prostor			
Vnitřní prostor	Příkon/ks [W]	Počet [ks]	Příkon [W]
Prostory stavbyvedoucího	36	8	288
Prostory mistra	36	2	72
Vrátnice	60	1	60
	36	2	72
Šatny	36	8	288
Celkem P_2			780

c) Instalovaný příkon vnějších osvětlovacích zařízení P_3

Tabulka 10: Výpočet potřeby elektrické energie pro osvětlení vnějších prostor P_3

Příkony instalovaného osvětlení vnějších prostor
--

Prostor	Příkon/ks [W]	Počet [ks]	Příkon [W]
Osvětlovací stojany pro práce uvnitř objektu	2000	6	12 000
Celkem P ₃			12 000

d) Instalovaný příkon otopných těles P₄

Tabulka 11: Výpočet potřeby elektrické energie pro vytápění stavebních buněk P₄

Příkony instalovaného vytápění vnitřních prostor			
Vnitřní prostor	Příkon/ks [kW]	Počet [ks]	Příkon [kW]
Prostory stavbyvedoucího	2,0	2	4,0
Prostory mistra	2,0	1	2,0
Vrátnice	2,0	1	2,0
Šatny	2,0	2	4,0
Celkem P ₄			12,0

e) Celková spotřeba elektrické energie

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * (P_1 + P_4) + 0,8 * P_2 + P_3)^2 + (0,7 * (P_1 + P_4))^2}$$

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * (84,95 + 12,0) + 0,8 * 0,78 + 12)^2 + (0,7 * (84,95 + 12))^2}$$

$$= 91,31 \text{ kW}$$

1.12 Návrh a posouzení zvedacího prostředku

1.12.1 Parametry stavby

Maximální hmotnost prvků – 6,88 t – vzdálenost 30,0 m

Maximální transportní vzdálenost – 38,0 m – hmotnost 6,08 t

Minimální vzdálenost od osy otáčení – 10 m

Výška stavebního objektu nad úrovní terénu – 12,50 m

Maximální výška transportovaného materiálu – 1,5 m

Bezpečnostní vzdálenost od objektu – 3,0 m

Požadovaná výška jeřábu – 12,5+1,5+3,0=17,0 m

1.12.2 Návrh a posouzení jeřábu

Jeřáb Liebherr 280 E-CH 12 Litronic LM2

Max. nosnost ve vzdálenosti 40,0 m – 9 100 kg > 6 080 kg – vyhoví.

Minimální transportní vzdálenost – 8,7 m < 4,0 m – vyhoví.

Maximální dosah pojezdu kočky – 40 m > 38 m – vyhoví.

Maximální výška háku – 38,04 m > 17,0 m – vyhoví.

Navržený jeřáb vyhoví požadavkům staveniště.

1.13 Systém zásobování materiálem

Jednotlivé materiály se budou na stavbu dovážet průběžně. Skladovací plochy budou sloužit krátkodobému uložení materiálu.

Tabulka 12: Seznam používaného materiálu a jeho skladování a doprava

Potřebný materiál	Požadavky na skladovací prostory	Doprava materiálu
Ocelová výztuž	Jednotlivé ocelové pruty dováženy ve svazcích dle průměru prutů uloženy na dřevěných hranolech, ocelové KARI sítě v balících. Skladování na dřevěných hranolech vysokých 150 mm.	Materiál bude na stavbu dovezen tahačem s návěsem. Složení a staveništní doprava pomocí věžového jeřábu.
Bednicí prvky	Budou uskladněny na skladovací ploše v hráních. Dřevěné prvky budou prokládány dřevěnými lištami.	Dovezen na valníku s přívěsem. Složení a staveništní doprava pomocí věžového jeřábu, případně ručně.
Vázací drát	Uložen v krytém kontejneru ve svitcích.	Dovezen dodávkou. Složen ručně. Staveništní přesun ručně.
Drobný materiál (hřebíky, vruty apod.)	Uloženy v krabicích v krytém kontejneru.	Dovezen dodávkou. Složen ručně. Staveništní přesun ručně.
Nafta, oleje	Uloženy v uzavřených nádobách uložených do krytého kontejneru.	Dovezen dodávkou. Složen ručně.
Sypký materiál	Bude uložen na hromadách s přirozeným sklonem. K jeho uskladnění bude sloužit zpevněná plocha ze silničních panelů.	Dovezen nakladači. Staveništní doprava rypadly nebo jeřábem se speciální nádobou na sypký materiál.
Výkopek	Část výkopku bude uložena na staveništi a část bude odvezena na skládku.	Převoz dumpery. Nakládání nakladači, rypadly.
Suché maltové směsi	Uloženy v uzavřeném síle maltových směsí.	Dovezeno nákladním vozidlem plné silo, odvezeno prázdné silo.
Prefabrikované železobetonové prvky	Výroba v centrální mostárně. Prvky budou zabudovány ihned po přívozu na stavbu.	Nebudou skladovány na staveništi, v nouzi uloženy na skládce podložené dřevěnými hranoly. Drobné prvky

		uloženy na skládce.
Čerstvý beton	Výroba v centrální betonárně. Přímé zabudování do konstrukce.	Dovezen autodomíchač. Staveništní přeprava automobilovým čerpadlem
Zdíci prvky	Uložené na zabalených paletách, uloženy na skladovacích plochách.	Dovoz tahačem s návěsem. Složení a staveništní přeprava pomocí věžového jeřábu.
Hydroizolační pásy	Uložené na paletách v původních obalech.	Dovoz tahačem s návěsem. Složení a staveništní přeprava pomocí věžového jeřábu. Jednotlivé balení přesun ručně.
Prvky ZTI	Uloženy na skladovacích plochách. Drobné materiály uloženy v suchém skladu.	Dovezeny nákladními vozidly. Manipulace ručně, věžovým jeřábem.
Prvky VZT	Uloženy uvnitř objektu v původních obalech.	Dovezení nákladními vozidly. Manipulace ručně, těžká zařízení věžovým jeřábem.
Tepelné izolace	Uloženy v jednotlivých balících v originálním obale. Minerální vlna uložena v rolích.	Doprava tahačem s návěsem. Složení ručně, věžovým jeřábem.
SDK desky a příslušenství	Uloženo uvnitř objektu.	Dovezen na stavbu nákladními automobily. Staveništní přesun ručně, věžovým jeřábem, vysokozdvíhým vozíkem, paletovým vozíkem.
Podlahové krytiny, obklady, dlažby, malby, nátěry	Uloženo uvnitř objektu v místě zabudování. Uloženo v původních obalech.	Dovezeno nákladními vozidly. Složeno ručně, staveništní přesun ručně, paletovým vozíkem
Výplně otvorů	Uloženy uvnitř objektu. Uloženo v původních obalech.	Dovezeno tahačem s návěsem. Složeno ručně, staveništní přeprava ručně, paletovým vozíkem.
Lepící a stěrkové hmoty.	Uloženo na zabalených paletách. Celé palety uloženy na skladovací ploše. Jednotlivé pytle zakryté případně uloženy uvnitř objektu	Dovezeno tahačem s návěsem. Složeno věžovým jeřábem. Staveništní přeprava ručně, paletovým vozíkem.
Geotextilie, výztužné textilie	Uloženy v rolích na skladovací ploše. Uloženo uvnitř již zhotoveného	Dovezeno tahačem s návěsem. Složeno ručně, staveništní přeprava ručně, paletovým vozíkem.
Betonová dlažba, obrubníky	Uloženy na zabalených paletách na skladovacích plochách.	Dovezeno tahačem s návěsem. Složeno a staveništní přeprava paletovým vozíkem.
Zásypový písek	Uložen na zhotovené zámkové dlažbě – okamžitá spotřeba.	Dovezen sklápěči. Nasypán na místo zabudování.
Travní osivo	Uložen v suchém skladě.	Dovezen dodávkou.

1.14 Zásady BOZP na staveništi

Všichni pracovníci budou dodržovat pokyny mistrů a stavbyvedoucích. Budou dále dbát o bezpečnost a zdraví své i svých spolupracovníků. Během provádění prací nesmí ohrozit ostatní účastníky. Dbá, aby nedošlo k ohrožení osob veřejnosti v okolí stavby.

Každý pracovník bude proškolen o zásadách BOZP před vstupem na staveniště. Bude se těmito zásadami řídit a bude dbát na jejich dodržování. Každý pracovník bude nosit OOPP, které náleží k jeho profesi. Mezi základní prvky BOZP patří reflexní vesta, ochranná přilba, pevná pracovní obuv, ochranné rukavice.

Na stavbě bude určen koordinátor BOZP. Ten bude dohlížet na průběh prací a na dodržování zásad BOZP na staveništi. Osoba bude uvedena ve stavebním deníku jako osoba oprávněná k zápisu do stavebního deníku.

V rámci provádění stavebních prací je nutno dodržovat předpisy o BOZP. Jedná se o tyto předpisy:

- Zákon č. 309/2006 Sb. *o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci* [8]
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. *o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích* [9]
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. *o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí* [10]
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. *o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky* [11]

Pro ovládání strojů a zařízení budou oprávněny jen osoby k tomu kvalifikované. Tyto osoby budou mít zvláštní školení BOZP týkající se jimi vykonávaných prací. Tito pracovníci musí dbát zvýšené opatrnosti při operacích s danými stroji a zařízeními.

K ovládání jeřábu bude pověřena jedna osoba, která má k této činnosti certifikaci a kvalifikaci. **!! Žádná jiná osoba nebude daná zařízení obsluhovat. !!** V nutných případech může na stavbě být zmocněná osoba vykonávající zástup strojníka. Na tuto osobu jsou kladeny stejné požadavky jako na osobu zastupovanou.

Doložení jednotlivých certifikátů a dokladů o vykonaných školeních budou uloženy kopie v buňce stavbyvedoucího. Jednotliví pracovníci budou mít u sebe originály oprávnění k vykonávání daných činností.

Pro uvazování břemen k uvazovacím prostředkům budou na stavbě určeny a řádně proškoleny dvě osoby. Tyto osoby budou viditelně označeny reflexní vestou s viditelným nápisem „VAZAČ“. Jedná se o jedinou osobu oprávněnou kupevňování břemen k uvazovacím prostředkům. Tyto osoby budou dbát pokynů strojníka a zabezpečovat bezpečné přesuny stavebních materiálů.

Pro práci na elektrických zařízeních budou pracovníci dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k ohrožení zdraví jejich nebo zdraví osob v okolí. Veškerá elektrická zařízení na staveništi a v objektech zařízení staveniště budou pravidelně kontrolována a budou mít vystaveny revizní zprávy. Na stavbě bude určena jedna osoba vykonávající funkci revizního technika.

Při práci s otevřeným ohněm, při svařování či řezání kovů budou pracovníci dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo ke vznícení hořlavých materiálů či k znehodnocení materiálu. Dále musí sledovat okolí, zda se v okolí nenachází osoby, které by mohly být ohroženy prskajícími kovovými pilinami a nemohli být popáleni. **!! Při těchto pracích dále nesmí být používány hořlavé reflexní vesty !!**

Při práci ve výškách či nad volnou hloubkou budou pracovníci povinni používat bezpečnostní úvazky. **!! Z bezpečnostních důvodů lze používat pouze celotělové úvazky !!** Bezpečnostní lana budou ukotveny k pevným konstrukcím. Při stavbě lešení budou rovněž používány bezpečnostní úvazky, které budou přepínány dvěma karabinami.

2 Rozdělení stavby na hlavní etapové procesy [14]

V rámci výstavbového procesu se dá stavba rozdělit na několik hlavních výstavbových procesů. Každý proces má hlavní znaky ukazující potřeby zdrojů materiálů, pracovních sil, strojů. Každý proces lze popsat hlavními znaky.

- a) Pracovní předměty – jedná se o materiál dovážený, případně vyvážený ze stavby
- b) Pracovní prostředky – jedná se o použité stroje, nářadí a zařízení potřebná ke zdárnému zhotovení díla
- c) Pracovní síly – popis pracovníků pohybujících se po stavbě
- d) Činnosti – jednotlivé pracovní kroky, prováděné v průběhu výstavby
- e) Výrobní (pracovní) prostor – prostor, ve kterém probíhají práce
- f) Meziprodukty – výsledky prováděných prací
- g) Vnější vlivy – vlivy, které mají důsledky na postup prací
- h) Jiné významné vlastnosti

V literatuře [14] je stavební proces rozdělen na 11 etapových procesů. Dále jsou jednotlivé etapové procesy popsány a vztaženy ke stavbě, která je zpracovávána v rámci této diplomové práce. Vznikne tak rozbor stavby a udělá obraz o potřebách nasazení těžké techniky, množství potřebných pracovníků a potřebných technologiích.

2.1 Etapový proces 0 – Zemní práce

- a) Pracovní předměty – ornice, těžená zemina z výkopu, štěrkové a štěrkopískové vrstvy pod základové konstrukce, zemina pro zpětný zásyp
- b) Pracovní prostředky – dvě pásová rýpadla o objemu lžíce 0,55 – 2,06 m³ pro hlavní výkopové práce, jeden rýpadlo – nakladač, čtyři nákladní automobily se sklápěcí korbou, vibrační deska hmotnosti 500 kg pro hutnění podkladu, vibrační deska hmotnosti 100 kg pro hutnění štěrkového lože, dozer pro sejmutí ornice, kolový nakladač, minirýpadlo pro drobné zemní práce, věžový jeřáb Liebherr 280 E-CH 12 Litronic LM 2, příslušenství k jeřábu, čerpadla na vodu
- c) Pracovní síly – geodeti pro vyměření výkopů, strojníci, řidiči, kopáči, pomocní dělníci
- d) Činnosti – skryvka ornice tl. 250 mm, těžba zeminy z hlavních figur, těžba zeminy z vedlejších figur, dočištění základové spáry, násyp a hutnění podkladního štěrkového lože, čerpání přebytečné srážkové vody, zásyp stavební jámy a obsyp objektu zeminou, výkop zeminy pod zpevněné plochy, hutnění podkladu pod dlažby
- e) Pracovní prostor – stavební jáma, převážný kontakt se zeminou, většina prací bude probíhat pod úrovní upraveného terénu, hrozí rizika pádu do hloubky a z výšky, hrozí střet osob s pracovními stroji – **nutné důsledné dodržování zásad BOZP**
- f) Meziprodukty – základová spára, podkladní štěrkopískové vrstvy, výkopové jámy a rýhy, sklonité svahy

- g) Vnější vlivy – především se jedná o počasí a klimatické podmínky; déšť, sníh, mraz; za silného deště, mrazu, snížené viditelnosti (mlha) nelze dané práce provádět
- h) Jiné vlastnosti – zemina je částečně vyvážena mimo staveniště, větší část zeminy uskladněna v prostoru staveniště pro zpětný zásyp stavební jámy kolem objektu. Zpětné zásypy se budou provádět rovněž v průběhu etapových procesů 1 a 2 – postupné zpětné zásypy

2.2 Etapový proces 1 – základy

- a) Pracovní předměty – čerstvé betonové směsi, kamenivo, písek, ocelová výztuž, voda pro technologické potřeby, tepelné izolace, hydroizolace, rozvody kanalizace, vodovodu, teplovodu, prefabrikované dílce, suché maltové směsi, lešňové věže
- b) Pracovní prostředky - jeden rypadlo – nakladač, jeden nákladní automobil se sklápěcí korbou, vibrační deska hmotnosti 100 kg pro hutnění štěrkového lože, věžový jeřáb Liebherr 280 E-CH 12 Litronic LM 2, příslušenství k jeřábu, čerpadla na vodu, čerpadla čerstvé betonové směsi, autodomíchávače, tahače pro přepravu prefabrikovaných prvků, dřevěné bednění, bednicí systémové dílce, příložené vibrátory pro hutnění betonové směsi
- c) Pracovní síly – betonáři, montážní dělníci, strojníci, železáři, pomocní dělníci, geodeti pro zajištění polohy výztuže pro stykování sloupu s patkami, tesaři, izolatéři, řidiči
- d) Činnosti – bednění a odbedňování betonových konstrukcí, armování základů, betonáž základových konstrukcí, hutnění čerstvé betonové směsi, pokládka potrubního vedení do pískového lože, tvorba pískového lože pod prefabrikáty, montáž prefabrikovaných dílců, provedení hydroizolací, provedení tepelné izolace, doprava betonových směsí a prefabrikovaných prvků, manipulace s těžkými prvky
- e) Pracovní prostor – převážně ve stavební jámě, v kontaktu s okolní zeminou, v kontaktu se spodní stavbou – nepodsklepené části objektu, hrozí rizika pádu do hloubky a z výšky, hrozí střet osob s pracovními stroji – **nutné důsledné dodržování zásad BOZP**
- f) Meziprodukty – základové patky, základové pásy, základové prahy, podkladní betonové desky, podkladní betony, hydroizolace, tepelná izolace základových prahů
- g) Vnější vlivy – povětrnostní podmínky procesů, za teplot nižších než 5 °C nutno přerušit provádění betonáží a provést patřičná opatření, při teplotách vyšších než 25 °C nutno ošetřovat čerstvé betonové směsi, za silného větru (>10 m/s) nutno práce přerušit, za mlhy, silného deště a sněžení rovněž nutno práce přerušit
- h) Jiné vlastnosti – v průběhu etapy budou probíhat zemní práce – zásyp stavební jámy kolem dilatačního celku I. Práce si vyžádají pracovní přestávky z důvodu realizace spodní stavby dilatačního celku I.

2.3 Etapový proces 2 – hrubá spodní stavba

- a) Pracovní předměty – čerstvé betonové směsi, ocelová výztuž, tvarovky ztraceného bednění, hydroizolace, tepelné izolace, železobetonové prefabrikované dílce (sloupy, průvlaky, stropní panely, schodiště), ocelové prvky pro stykování dílců, suché maltové směsi, cihelné tvárnice
- b) Pracovní prostředky – pracovní lešení, opěrné prvky pro sloupy, čerpadla vody, čerpadla čerstvé betonové směsi, autodomíchávače, drobné nářadí – příklepové vrtačky, svařovací stanice, kotoučové pily, věžový jeřáb Liebherr 280 E-CH 12 Litronic LM 2, příslušenství k jeřábu, propan butanové láhve a hořáky, elektrická maltová míchadla
- c) Pracovní síly – zedníci, montážní dělníci, železáři, strojníci, geodeti, izolatéři, pomocní dělníci
- d) Činnosti – zdění tvarovek ztraceného bednění, betonáž ztraceného bednění, montáž prefabrikovaných prvků, provádění hydroizolace spodní stavby, montáž tepelné izolace a její ochrany, doprava a manipulace s materiálem
- e) Pracovní prostor – na provedených základových konstrukcích, převážně ve styku s betonovým povrchem a zeminou ve výkopu, hrozí rizika pádu do hloubky a z výšky, hrozí střet osob s pracovními stroji, hrozí uvolnění zavěšených prvků z jeřábu – **nutné důsledné dodržování zásad BOZP**
- f) Meziprodukty – suterénní železobetonové stěny, skeletový nosný systém spodní stavby, svislé hydroizolace spodní stavby, tepelná izolace spodní stavby a její ochranné vrstvy, schodišťový prostor, vnitřní dělicí zdivo z keramických tvární, stropní konstrukce nad 1.PP
- g) Vnější vlivy – povětrnostní podmínky procesů, za teplot nižších než 5 °C nutno přerušit provádění betonáží a provést patřičná opatření, při teplotách vyšších než 25 °C nutno ošetřovat čerstvé betonové směsi, za silného větru (>10 m/s) nutno práce přerušit, za mlhy, silného deště a sněžení rovněž nutno práce přerušit
- h) Jiné vlastnosti – nejsou

2.4 Etapový proces 3 – hrubá vrchní stavba

- a) Pracovní předměty – keramické zdivo, čerstvé betonové směsi, prefabrikované dílce (sloupy, průvlaky, stropní panely, schodiště), tepelné izolace, okna, dveře, prosklené fasády, hydroizolace, suché maltové směsi, ocelová výztuž, voda, PUR lepidla pro lepení tepelné izolace
- b) Pracovní prostředky – autodomíchávače, čerpadla čerstvé betonové směsi, pracovní lešení, elektrická maltová míchadla, věžový jeřáb Liebherr 280 E-CH 12 Litronic LM 2, příslušenství k jeřábu, svařovací stanice, kotoučové pily, vrtačky, bourací kladiva, úhlové brusky, bednění, vibrátory pro hutnění čerstvé betonové směsi, pomocné pracovní lešení, lešeňové plošiny
- c) Pracovní síly – zedníci, tesaři, železáři, montážní dělníci, pomocní dělníci, izolatéři, geodeti
- d) Činnosti – zdění zdiva z keramických tvární, montáž skeletového systému – sloupy a stropní dílce, montáž výplně dilatačních spár z polystyrenu, svařování

- styků prefabrikovaných dílců, bednění vodorovných konstrukcí, betonáž ztužujících věnců a překladů, hutnění čerstvé betonové směsi vibrováním, armování věnců a překladů, provedení pojistné hydroizolační vrstvy na střeše
- e) Pracovní prostor – nachází se nad úrovní původního terénu, práce probíhají převážně na pevných betonových plochách, práce v jednotlivých podlažích, hrozí rizika pádu do hloubky a z výšky, hrozí střet osob s pracovními stroji, hrozí uvolnění zavěšených prvků z jeřábu – **nutné důsledné dodržování zásad BOZP**
 - f) Meziprodukty – zdivo obvodového pláště, nosný skeletový systém, stropní konstrukce jednotlivých nadzemních podlaží, vnitřní dělicí konstrukce, schodiště, okenní a dveřní otvory, vyplněné dilatační spáry, pojistná hydroizolační vrstva střechy, ztužující věnce, betonové překlady
 - i) Vnější vlivy – povětrnostní podmínky procesů, za teplot nižších než 5 °C nutno přerušit provádění betonáží a provést patřičná opatření, při teplotách vyšších než 25 °C nutno ošetřovat čerstvé betonové směsi, za silného větru (>10 m/s) nutno práce přerušit, za mlhy, silného deště a sněžení rovněž nutno práce přerušit
 - g) Jiné vlastnosti – jedná se o etapový proces s největším podílem pracovních činností. V rámci etapy je provedeno zásadní množství konstrukcí, možno provádění prací uvnitř budovy i v zimním období

2.5 Etapový proces 4 – zastřešení

- a) Pracovní předměty – čerstvá směs lehkého betonu, tepelná izolace, kanalizační potrubí, odvodňovací vpusti, tepelná izolace, hydroizolace, kryty dilatačních spár, klempířské plechy, větrací potrubí, přitěžovací vrstva z humusovité hlíny, travní osivo, suché maltové směsi
- b) Pracovní prostředky – autodomíhávač, čerpadlo čerstvé betonové směsi, pracovní lešení, svařovací agregáty na hydroizolační folie, vibrační lišty pro hutnění betonu, vrtačky, bourací kladiva, věžový jeřáb Liebherr 280 E-CH 12 Litronic LM 2, příslušenství k jeřábu
- c) Pracovní síly – betonáři, zedníci, izolatéři, klempíři, zámečníci, zahradníci, montéři technických zařízení, elektrikáři, strojníci
- d) Činnosti – betonáž spádové vrstvy z lehkého betonu, montáž oplechování atiky, montáž zařízení VZT, montáž odvodnění střechy, osazení tepelné izolace, provedení hydroizolační vrstvy, svařování hydroizolačních fólií, montáž krytů dilatačních spár, kladení separačních, hydro-akumulačních a filtračních vrstev, zásyp ohumusenou zeminou, osev travním semenem.
- e) Pracovní prostor – nejvyšší části objektu. V kontaktu s přesahujícími konstrukcemi. Pracovní prostor se nachází ve vnějším prostředí. Hrozí riziko pádu z výšky, hrozí uvolnění zavěšených prvků z jeřábu – **nutné důsledné dodržování zásad BOZP.**
- f) Meziprodukty – spádová vrstva střechy, tepelněizolační vrstva střechy, atika, odvodnění střešní plochy, zelená střecha, zařízení VZT, zařízení ZTI, elektrické rozvody, uzemnění objektu hromosvody,

- g) Vnější vlivy - povětrnostní podmínky procesů, za teplot nižších než 5 °C nutno přerušit provádění betonáží a provést patřičná opatření, při teplotách vyšších než 25 °C nutno ošetřovat čerstvé betonové směsi, za silného větru (>10 m/s) nutno práce přerušit, za mlhy, silného deště a sněžení rovněž nutno práce přerušit
- h) Jiné vlastnosti – jedná se o konstrukci, která uzavírá objekt. Chrání objekt před nepříznivými vlivy povětrnosti, odvádí srážkové vody mimo objekt. Následující etapové procesy již nebudou ovlivňovány povětrnostními vlivy.

2.6 Etapový proces 5 – provádění příček a hrubých instalací

- a) Pracovní předměty – keramické tvárnice, suché maltové směsi, keramické překlady, prvky rozvodů ZTI, vnitřní rozvody VZT, sádrokartonové desky, tepelná izolace z minerálních desek,
- b) Pracovní prostředky – paletové vozíky, pracovní lešení, vrtačky, obloukové pily, svářečky plastů a kovů, věžový jeřáb Liebherr 280 E-CH 12 Litronic LM 2, příslušenství k jeřábu, montážní nářadí
- c) Pracovní síly – zedníci, instalatéři, technici VZT, strojníci, elektrikáři, pomocní dělníci, sádrokartonáři
- d) Činnosti – zdění keramických tvárníc, instalace zařízení VZT a ZTI, provedení elektrických rozvodů
- e) Pracovní prostor – uzavřený pracovní prostor uvnitř stavebního objektu. Pracovní činnosti nejsou omezovány povětrnostními vlivy. Práce probíhají po jednotlivých podlažích.
- f) Meziprodukty – vnitřní příčky, vnitřní rozvody vodovodu, kanalizace, topení, VZT, hrubé elektrické rozvody, strojovny VZT a vytápění, SDK předstěny, instalační šachty.
- g) Vnější vlivy – pracovní činnosti nejsou ovlivňovány vnějšími vlivy. Objekt je uzavřen a je možné ho temperovat nebo vytápět, práce je možno provádět i v zimním období.
- h) Jiné vlastnosti – nejsou.

2.7 Etapový proces 6 – provádění vnitřních omítek a potěrů

- a) Pracovní předměty – suché omítkové směsi, stěrkové hmoty, hydroizolační stěrkové hmoty, akustické izolace z minerálních rohoží, čerstvé betonové potěry, štukové omítky, pásy akustické izolace, separační fólie, SDK desky, ocelové montážní profily, sádrové omítky, výztužné sítě
- b) Pracovní prostředky – síla maltových a omítkových směsí, čerpadla čerstvých betonových směsí, drobné montážní nářadí, autodomíchávače
- c) Pracovní síly – omítači, betonáři, izolatéři, řidiči, pomocní dělníci, sádrokartonáři
- d) Činnosti – pokládka akustických izolací, pokládka separačních vrstev, vylití betonových potěrů, nahození stěrkové hmoty na zdivo, provedení hydroizolačních stěrek a nátěrů, nahození štukových omítek

- e) Pracovní prostor – uzavřený prostor uvnitř objektu. Práce probíhají po jednotlivých podlažích.
- f) Meziprodukty – podkladní vrstvy podlah, vnitřní omítky, akustické izolace podlaží, hydroizolační vrstvy, sádkartonové podhledy
- g) Vnější vlivy - pracovní činnosti nejsou ovlivňovány vnějšími vlivy. Objekt je uzavřen a je možné ho temperovat nebo vytápět, práce je možno provádět i v zimním období.
- h) Jiné vlastnosti – jedná se již o práce na konstrukcích, které jsou již podkladem pro finální povrchy a je nutno zamezit jejich mechanickému poškození

2.8 Etapový proces 7 – provádění podlah, povrchů a technologie

- a) Pracovní předměty – keramické dlažby, keramické obklady, cementová lepidla, dřevěné vlys, koberce, spárovací hmoty, lepidla na koberce, lepidla na dřevěné podlahy, kobercové lišty, kryty dilatačních spár, dřevěné lišty, vestavěný kuchyňský nábytek, zámečnické prvky – zábradlí, madla, malby, nátěry, elektrická zařízení, zásuvky, vypínače
- b) Pracovní prostředky – elektrická nářadí, vrtačky, brusky, elektrické šroubováky, pily, úhlové brusky
- c) Pracovní síly – podlaháři, obkládači, truhláři, pomocní dělníci, zámečníci, malíři, natěrači, elektrikáři
- d) Činnosti – pokládka keramické dlažby, pokládka keramických obkladů, spárování dlažeb a obkladů, malování stěn a stropů, lepení dřevěných vlysů, lepení kobercových a dřevěných lišt, instalace krytů dilatačních spár, montáž vestavěného nábytku, instalace schodišťového zábradlí
- e) Pracovní prostor - uzavřený prostor uvnitř objektu. Práce probíhají po jednotlivých podlažích.
- f) Meziprodukty – konečná elektroinstalace, podlahy, schodiště, finální povrchy stěn a stropů, nábytek, obklady, dlažby
- g) Vnější vlivy – pracovní činnosti nejsou ovlivňovány vnějšími vlivy. Objekt je uzavřen a je možné ho temperovat nebo vytápět, práce je možno provádět i v zimním období.
- h) Jiné vlastnosti – na již hotové konstrukce nesmí být zanášeny hrubé nečistoty například ze zašpiněných bot a oblečení. Jedná se již o čisté stavební práce s omezeným množstvím prašnosti.

2.9 Etapový proces 8 – vnitřní kompletace

- a) Pracovní předměty – zařizovací předměty, elektrická zařízení, kohouty, sprchy, dřevěné vnitřní parapety
- b) Pracovní prostředky – drobná elektrická nářadí
- c) Pracovní síly – instalatéři, elektrikáři, truhláři
- d) Činnosti – instalace zařizovacích předmětů, instalace baterií, instalace elektrických zařízení, osazení dřevěných parapetů

- e) Pracovní prostor – uvnitř objektu s již čistým provozem, vytápění je již v provozu, práce nejsou ovlivněny klimatickými podmínkami
- f) Vnější vlivy - pracovní činnosti nejsou ovlivňovány vnějšími vlivy. Objekt je uzavřen a je možné ho temperovat nebo vytápět, práce je možno provádět i v zimním období
- g) Jiné vlastnosti – objekty zařízení staveniště možno již ve větší míře odvézt – pro potřeby zařízení staveniště možno použít vnitřní prostory

2.10 Etapový proces 9 – vnější úpravy

- a) Pracovní předměty – nosné ocelové profily provětrávané fasády, tepelná izolace z minerálních vláken, obkladové desky Aquapanel, paropropustná, větotěsná fólie, tenkovrstvé omítky, dřevěné obklady, keramické obklady, spárovací hmoty, marmolitové soklové omítky, vnější hliníkové parapety, kamenivo, zásypový písek, betonová dlažba
- b) Pracovní prostředky – venkovní fasádní lešení, zdvihací plošiny, vrtačky, vrátky na lešení, vibrační deska hmotnosti 100 kg, nákladní automobily, malá rypadla a nakladače, paletové vozíky
- c) Pracovní síly – montážníci provětrávaných fasád, obkladači, zedníci, omítači, strojníci, klempíři, zámečníci, pomocní dělníci, řidiči, strojníci
- d) Činnosti – montáž nosného roštu fasády, osazení tepelné izolace, osazení větotěsné fólie, montáž obkladových desek Aquapanel, provedení omítek, montáž dřevěného obkladu, uložení keramického obkladu, spárování obkladu, montáž hliníkových parapetů, montáž a demontáž lešení
- e) Pracovní prostor – práce probíhají ve vnějším prostředí. Většina prací probíhá na pracovním lešení a na mobilních plošinách. Část prací bude prováděna z úrovně terénu.
- f) Meziprodukty – vnější fasáda, tepelná izolace obvodového pláště, obklad atria, dřevěné obložení, soklová omítka, parapety, zámkové dlažby, okapové chodníky, parkovací stání
- g) Vnější vlivy - povětrnostní podmínky procesů, za teplot nižších než 5 °C nutno přerušit provádění betonáží a provést patřičná opatření, při teplotách vyšších než 25 °C nutno ošetřovat čerstvé betonové směsi, za silného větru (>10 m/s) nutno práce přerušit, za mlhy, silného deště a sněžení rovněž nutno práce přerušit
- h) Jiné vlastnosti – jedná se o poslední a závěrečné práce na stavbě. Utvářejí celkový vzhled a architektonické působení stavby. Při provádění nutno dbát zvýšené opatrnosti aby nedošlo k znehodnocení povrchových úprav.

2.11 Etapový proces 10 – kontrola kvality a přejímka

Tento proces probíhá současně se všemi ostatními procesy. Jedná se o činnosti prováděné na základě vnitřních dokumentů společnosti. Pro jednotlivé konstrukce budou vytvořeny jednotlivé kontrolní a zkušební plány. Tyto povede stavbyvedoucí. Materiálové a barevné řešení pohledových konstrukcí a zařízení budou v průběhu stavby vyvzorkována a odsouhlasena investorem.

V průběhu výstavby budou prováděny přejímky všech zakrývaných konstrukcí. První zakrývanou konstrukcí bude základová spára. Přejímku provede stavbyvedoucí s technickým dozorem investora, případně také s investorem. O převzetí konstrukcí se sepíše přebírací protokol a ve stavebním deníku budou provedeny záznamy o přejímkách a o schválení dalších prací.

Zhotovitel stavby je povinen shromáždit certifikáty o jednotlivých zabudovaných materiálech a konstrukcích. Tyto budou v rámci kolaudačního řízení předány investorovi společně se všemi doklady a projektovou dokumentací skutečného provedení. Byly-li provedeny jakékoli zkoušky, bude jejich průběh zaznamenán a vystaven protokol o provedení zkoušky.

3 Technologický postup základových konstrukcí

3.1 Základní informace o stavbě

3.1.1 Informace o investorovi

Jméno, název: Křesťanský sbor Český Těšín
Bydliště, sídlo: Slezská 123, 737 01 Český Těšín
Zastoupení: Pavel Novotný, jednatel
Telefon: +420 666 555 333
E-mail: p.novotny@ksct.cz
IČO: 1122334455
DIČ: CZ1122334455

3.1.2 Informace o zhotoviteli

Jméno, název: Stavaři a.s.
Sídlo: Těšínská 12, 739 61 Třinec
IČO: 66778899
DIČ: CZ66778899
Zastoupení: Ing. Lukáš Lukeš, vedoucí projektu
Telefon: +420 111 222 444
e-mail: luke@stavari.cz

3.1.3 Informace o projektantovi

Projektant: Projektanti a.s.
IČO: 99887766
DIČ: CZ99887766
Hlavní projektant: Bc. Matěj Piwowarski
Telefon: +420 225 566 778
E-mail: matej.piwowarski@projektanti.cz

3.1.4 Informace o stavbě

Název stavby:	Multifunkční objekt Český Těšín
Místo stavby:	Ulice Slezská, 737 01 Český Těšín
Kraj:	Moravsko-slezský
Stavební parcely:	3042/21, 3042/22, 3042/37, 3042/20
Katastrální úřad:	Český Těšín (623164)

3.2 Stručný popis stavby

Jedná se o třípodlažní, částečně podsklepenou stavbu. Hlavním konstrukčním systémem je podélný skelet se skrytými deskovými průvlaky. Stropní konstrukce jsou tvořeny deskovými průvlaky a stropními panely SPIROLL. Obvodový plášť je poté tvořen výplňovým zdivem z keramických tvarovek. Obvodový plášť je vynášen stropními konstrukcemi. Do obvodového pláště je kotvena lehká provětrávaná fasáda. Vnitřní zdivo je tvořeno převážně příčkovkami a akustickým zdivem.

Základové konstrukce jsou tvořeny monolitickými betonovými patkami a prefabrikovanými základovými prahy.

Objekt je zastřešen plochými střechami odvodněnými dovnitř dispozice.

Objekt je umístěn v zastavěné oblasti města Český Těšín. Stavební pozemek je rovinatý. Hladina podzemní vody nezasahuje do stavební části objektu.

3.3 Popis staveniště

Staveniště je oploceno mobilním oplocením. Na staveniště se lze dostat z ulice Slezská po místní komunikaci z jižní strany. Vjezd na staveniště je opatřen vstupní bránou. Výjezd ze staveniště je umožněn druhou branou na východní straně pozemku. Pro dopravu po staveništi je vytvořena zpevněná komunikace ze silničních panelů uložených do šterkového lože.

Na stavbě se bude nacházet věžový jeřáb pro přepravu materiálu po staveništi. Pro přístup do stavební jámy je výkop opatřen sklonitou rampou. Pěší přístup do stavební jámy bude umožněn dřevěnými schodišti.

3.4 Popis podkladových konstrukcí

Podkladovou konstrukcí pod základovými konstrukcemi je základová spára. Základová spára musí být celistvá, nesmí jevit známky promáčení. Dále nesmí být zemina nakypřená. Zemina bude zhutněna na hodnotu dle požadavku geotechnického návrhu. V základové spáře se nesmí hromadit voda.

3.5 Oprávnění k provádění prací

Veškeré práce smí provádět pouze pracovníci zhotovitele, který má osvědčení k provádění základových konstrukcí. Monolitické konstrukce smí provádět pracovníci, kteří mají prokázané pracovní osvědčení k provádění betonářských prací.

Montáž prefabrikovaných prvků smí provádět pouze řádně proškolené osoby s certifikátem pro montáž prefabrikovaných prvků.

Všichni pracovníci pohybující se po staveništi budou řádně proškoleni v oblasti BOZP. Toto bude doloženo zápisem o proškolení pracovníků. Za dodržování zásad BOZP a sledování aktuálnosti daných školení nese odpovědnost stavbyvedoucí zhotovitele.

Stavbyvedoucí je autorizovanou osobou v České komoře autorizovaných inženýrů a techniků a musí mít doloženou praxi v daném oboru.

3.6 Sledování objektů při provádění prací

Při provádění prací bude sledována základová jáma a okolní zemina, zda nedochází k velkému úniku vody, případně k sesuvu svahu základové jámy.

V okolí stavby se dále nenachází žádný stavební objekt, nebo konstrukce, které by musely být pečlivě sledovány – objekt se nachází na volné parcele.

3.7 Přípravenost staveniště, pracovní podmínky procesu

3.7.1 Přípravenost staveniště

Dilatační celek I

Před provedením základových konstrukcí bude proveden výkop hlavních figur, výkop vedlejších figur pro základové patky. Zemina základové patky bude řádně zhutněna a dočištěna do požadovaného tvaru a rozměrů dle projektové dokumentace.

Dilatační celky II, III, IV

Před započítím prací na základových konstrukcích musí být provedeny všechny výkopové práce. Základová spára bude dočištěná do požadovaného tvaru a rozměrů dle projektové dokumentace. **Dále budou dokončeny stavební práce na konstrukcích spodní stavby dilatačního celku I.** Musí být provedeny obvodové stěny, řádně zhotovená hydroizolace spodní stavby, tepelná izolace stěn.

3.7.2 Doporučené pracovní podmínky

- Jasné počasí
- Teplota 10-25 °C
- Bezvětrí
- Sucho, bez deště

3.7.3 Pracovní podmínky, za kterých nelze práce provádět

- Silný vítr o rychlosti >10 m/s
- Silný déšť, sněžení
- Teploty < 5 °C
- Mokro, bahno
- Mlha a snížená viditelnost
- Zatopená základová spára

3.8 Předání a převzetí staveniště (pracoviště)

Převzetí staveniště bude provedeno před započatím prací. Investor předá zhotoviteli pracoviště prosté vad a nedodělků, zhotovitel pracoviště převezme a započne s pracemi. O předání a převzetí pracoviště se sepíše dokument, který obě smluvní strany podepíší.

3.8.1 Kontrola pracoviště

Před započatím prací na základových konstrukcích se provede kontrola připravenosti staveniště. Jedná se o kontrolu základové spáry, zda je rovinná, zda má odpovídající tvar a rozměry. Dále se provede kontrola geodetického vytýčení jednotlivých pevných bodů a os sloupů.

Dále bude provedena kontrola příjezdových komunikací, zda jsou bezpečně sjízdné, jsou provedeny dle výkresu zařízení staveniště.

Dále budou provedeny kontroly kompletnosti konstrukcí dle bodu 3.7.1 tohoto technologického postupu.

3.8.2 Nedostatky a jejich odstranění

Objeví-li se nedostatky při kontrole konstrukcí, bránící řádnému provedení základových konstrukcí, budou tyto vráceny investorovi, případně dle dohody zhotoviteli předchozích konstrukcí k nápravě.

3.9 Popis použité technologie

3.9.1 Druh použité technologie

V rámci tohoto technologického postupu bude popsán postup prací pro základové konstrukce dilatačního celku I. Ostatní dilatační celky budou prováděny po dokončení hrubé spodní stavby podsklepené části objektu.

Podkladní beton – podkladní beton bude vylit čerpadlem betonové směsi přímo do výkopu a latí urovnán do požadované roviny.

Základové patky – základové patky budou monolitické, vylévané do bednicí formy tvořené tesařským bedněním a systémovým bedněním. Pro hutnění betonu budou použity příložné vibrátory na stěny bednění.

Základové pásy – základové pásy budou monolitické, vylévané částečně přímo do výkopu a částečně do dřevěného bednění. Pro hutnění betonu budou použity příložné vibrátory na stěny bednění.

Základové prahy – základové prahy budou prefabrikované. Pro jejich osazení bude použita letmá montáž na cementovou podkladní maltu.

Železobetonové podkladní desky – železobetonové desky budou provedeny vylitím do formy. Hutnění bude provedeno hutnicí latí o délce 2,0 m.

3.9.2 Požadavky na konstrukce

Všechny konstrukce budou provedeny dle platné projektové dokumentace pro provedení stavby. Kvalita materiálu, rozměry, krytí výztuže podléhají statickému posouzení (není součástí řešení této diplomové práce).

3.10 Materiál, skladování a doprava

3.10.1 Používaný materiál

Beton třídy C 16/20 – čerstvá betonová směs dopravená na stavbu v autodomíchávači, a na stavbě přepravována pomocí čerpadla betonové směsi. Beton bude použit pro betonáž podkladního betonu.

Předpokládaná potřeba betonu

- Podkladní beton 6,74 m³

Beton třídy C 25/30 – čerstvá betonová směs dopravená na stavbu v autodomíchávači a staveništní přesun bude zajišťovat čerpadlo betonové směsi. Beton bude použit pro betonáž základových patek, pasů a podkladní železobetonové desky.

Předpokládaná spotřeba betonu:

- ŽB patky + podbetonávky – 99,82 m³
- Betonové pasy – 39,29 m³
- Podkladní ŽB deska – 169,54 m³

Betonářská výztuž – ocelové KARI síť drát D 8/8 mm, oka 150/150 mm. Betonářská výztuž tyčová dle statického návrhu pro vyztužení patek a pasů. Betonářská ocel třídy min. B 500B. Výztuž bude dodávána ve svazcích a hráních.

Předpokládaná potřeba výztuže

- Výztuž podkladní ŽB desky – 265 ks sítí KARI 150 x 150 mm, D 8 mm, 3,0 x 2,0 m
- Výztuž konstrukční – dle statického návrhu

Vázací drát – ocelový drát průměru 1,25 mm. Dodávka v rolích. Bude použit pro svazování jednotlivých prutů dohromady. Množství materiálu dle potřeby.

Železobetonové prefabrikované prahy – beton třídy C 35/40, výztuž B 500B. Dodávka po jednotlivých kusech.

Předpokládané množství prvků – 39 ks

Cementová malta – čerstvá malta, lože pod základové prahy. Dodávaná v jednotlivých pytlích na paletách zabalených PE fólií.

Voda – čistá voda používaná pro výroby cementové malty. Využívána s dočasné vodovodní přípojky.

Dřevěná prkna a hranoly – smrkové řezivo používané pro bednění základových konstrukcí. Dodávaný ve svazcích a jednotlivě. Prkna tl. 25 mm, hranoly 80/80 mm.

Systémové bednicí dílce – ocelové rámové bednění s překližkou.

Rozpěrné tyče – systémové dílce pro oporu vysokého bednění. Dodávka v ocelových boxech.

Tepelná izolace – extrudovaný polystyrén Styrodur XPS 2800 C. Tl. dle projektové dokumentace. Dodávka v balících zabalených do ochranných PE fólií.

Předpokládaná potřeba pro zateplení základových konstrukcí:

- Styrodur 2800 C tl. 50 mm – 0,158 m³
- Styrodur 2800 C tl. 150 mm – 7,337 m³
- Styrodur 2800 C tl. 160 mm – 30,950 m³

Hydroizolační asfaltové pásy – SBS modifikované asfaltové pásy Glastek 40 Special mineral, Elastek 40 Special mineral. Dodávka na paletách v jednotlivých rolích.

Předpokládaná potřeba pro hydroizolaci základových konstrukcí:

- SBS modifikovaný asfaltový pás s výztužnou vložkou ze skelných vláken Glastek 40 Special mineral – 1048,3 m²
- SBS modifikovaný asfaltový pás s výztužnou vložkou z plastových vláken Elastek 40 Special mineral – 1048,3 m²

Asfaltový penetrační nátěr – asfaltový nátěr Penetral ALP. Dodávka v ocelových nádobách.

Předpokládaná potřeba penetračního nátěru:

- Asfaltový nátěr – 0,282 t

Kamenivo – těžené kamenivo frakce 16-32 mm. Dodávka volně loženého materiálu.

Předpokládaná potřeba materiálu:

- Kamenivo frakce 16-32 mm – 442,655 t

Geotextílie – geotextílie Filtek 400. Dodávka v rolích zabalených do PE fólie.

Předpokládaná potřeba materiálu:

- Geotextílie – 690,845 m²

Propan butanové láhve – hmotnost 33 kg. Dodávka v jednotlivých kusech.

Pro stanovení potřebného množství byla použita výrobní kalkulace zhotovená v této diplomové práci – viz. Příloha č. I.

3.10.2 Požadavky na skladování

Veškeré stavební materiály budou skladovány v originálních obalech, aby nedošlo k jejich poškození a znehodnocení. Materiál bude vyjmut z obalu až bezprostředně před jeho zabudováním do konstrukcí. Zbytkové materiály nutno zabezpečit proti znehodnocení a poškození. Ke skladování materiálů budou používány skladovací plochy dle výkresu zařízení staveniště.

Suché maltové směsi, nádoby s penetračním nátěrem, vázací drát budou uskladněny v suchém, uzamykatelném skladu v prostorách zařízení staveniště.

Ocelová výztuž bude uskladněna na dřevěných hranolech v hráních, případně ve svazcích. Jednotlivé ocelové prvky budou řádně označeny štítky po dobu jejich skladování.

Tepelná izolace, hydroizolační pásy budou uloženy na paletách zabalené v původních obalech.

Geotextílie bude volně položena na skladovací ploše. Bude zabalená v původních PE obalech.

Kamenivo bude uloženo na zpevněné skládce v prostorách zařízení staveniště. Kamenivo bude uloženo v přirozeném sklonu. Bude uloženo tak, aby nedošlo ke smísení se zeminou.

3.10.3 Primární doprava materiálu

Materiál bude na stavbu dovážen prostředky, uzpůsobenými k jejich přepravě. Čerstvá betonová směs bude na stavbu dovážena z betonárny v autodomíchávacích. Drobný materiál jako vázací drát, hřebíky, vruty, rádlovací drát budou na stavbu dováženy dodávkami zhotovitele dle aktuální potřeby. Kamenivo bude na stavbu dovážen pomocí tahačů s vanami, případně nákladními vozidly se sklápěcí korbou. Ostatní materiál bude na stavbu dovážen na tahačích s návěsy.

3.10.4 Sekundární – staveništní doprava materiálu

Drobný materiál o hmotnosti do 40 kg bude po staveništi přenášen ručně. Pro manipulaci s těžšími materiály bude použit věžový jeřáb. Při práci v okolí jeřábu bude potřeba dbát zvýšené opatrnosti.

3.11 Pracovní obsazení stavby

Každý pracovník pohybující se po staveništi bude povinen používat prvky OOPP, vzhledem k povaze jejich práce. Základními prvky OOPP budou helma, reflexní vesta, pevná pracovní obuv. Všichni pracovníci budou absolvovat školení BOZP na staveništi. Budou dbát pokynů mistra, stavbyvedoucího a koordinátora BOZP. V případě porušení zásad BOZP budou pracovníci na toto upozorněni. Při hrubém, či opakovaném porušení bude pracovník finančně penalizován.

a. Stavbyvedoucí

Koordinuje probíhající práce, provádí kontrolu jednotlivých pracovních čt. Poté provádí kontrolu zabudovávaného materiálu a jeho kvalitu. Dále zajišťuje průběh kontrolních dní na stavbě a komunikuje s koordinátorem BOZP a technickým dozorem stavebníka. Stavbyvedoucí dále vede na stavbě stavební deník.

b. Mistr

Řídí pracovní četu, udává jí úkoly a dbá na jejich zdárné dokončení. Mistr provádí objednávky materiálů, provádí převzetí materiálu od dodavatele, vede evidenci docházky svých pracovníků, tu poté předává stavbyvedoucímu. Mistr spolupracuje se stavbyvedoucím a dbá jeho pokynů.

c. Strojník jeřábu

Provádí pracovní operace s věžovým jeřábem. Přesunuje materiál z dopravního prostředku na skládku a poté ze skládky do místa zabudování. Strojník zodpovídá za bezpečný provoz jeřábu. Spolupracuje s vazačem, dbá pokynů mistra.

d. Řidič čerpadla betonové směsi

Provádí manipulaci s ramenem čerpadla, čerpá beton z autodomíchávače na místo zabudování. Na stavbě spolupracuje s mistrem. Dbá zvýšené opatrnosti při manipulaci s ramenem, aby nedošlo ke kolizi s věžovým jeřábem.

e. Dělník, betonář

Provádí pokládku čerstvé betonové směsi, směřuje tok betonové směsi na místo zabudování. Dále provádí hutnění čerstvé betonové směsi.

f. Dělník, vazač

Osoba zodpovědná za řádné upevnění vázacích prostředků k břemenům a k jeřábové kočce. Je řádně označen vestou s nápisem vazač. Komunikuje se strojníkem jeřábu.

g. Dělník, železář

Provádí osazení ocelové výztuže k jednotlivým prvkům. Usazuje distanční podložky pro zajištění krycí vrstvy výztuže.

h. Dělník, izolatér

Provádí penetrační nátěr asfaltovým lakem, lepí hydroizolační pásy k podkladu, provádí utěsnění detailů asfaltovými pásy.

i. Dělník, tesař

Provádí montáž a demontáž bednění jednotlivých prvků. Provádí stabilizaci bednicích dílců.

j. Dělník, montér tepelné izolace

Provádí montáž tepelné izolace k podkladním konstrukcím.

k. Pomocný dělník

Provádí pomocné práce mistrovi a řemeslníkům. Pomáhá přenášet materiál, míchá maltové směsi, pomáhá při provádění jednotlivých prací.

3.12 Požadavky na kvalitu provedení, dovolené odchylky

Odchylka podkladního betonu od vyměřených os je max. ± 15 mm. Pro betonáž základových patek je dovolená odchylka od navržených rozměrů max. ± 5 mm z důvodu osazování prefabrikovaných prvků. Pro osazení ocelové výztuže pro styky s betonovými sloupy je ± 8 mm. Odchylka půdorysných rozměrů podkladních desek je max. ± 10 mm. Odchylka od rovinnosti podkladní železobetonové desky je max. ± 5 mm na dvoumetrové lati, maximálně však ± 15 mm v celé ploše.

Při provádění hydroizolací je požadavek na spoje asfaltových pasů s minimálním překrytím 80 mm, na stavbě však bude dodržováno krytí 100 mm. Pro penetrační nátěr je požadavek celoplošného pokrytí povrchu betonové směsi asfaltovým nátěrem bez světlých míst. Spoje asfaltových pásů musí být celistvé, po celé délce svařené.

Při provádění tepelné izolace se bude dbát na řádné přilepení jednotlivých desek k podkladu. Desky budou pokládány na vazbu s minimálním přeložením 100 mm. Maximální velikost mezery vyplněné PUR pěnou je 5 mm. Větší spáry nutno doplnit tepelnou izolací, případně vyřezat a nahradit.

3.13 Použité nářadí a zařízení

- Kladiva, dláta, páčidla
- Vrtačky, šroubováky

- Lopaty, krumpáče
- Vibrační desky hmotnosti 100 a 50 kg
- Ponorné vibrátory
- Kotoučové pily
- Frézy
- Motorové pily
- Propanbutanové lahve s hořáky
- Špachtle
- Ocelová hladítka
- Zednické lžíce, naběračka
- Míchadla na maltu
- Pistole na PUR pěnu
- Řezačky polystyrenu
- Vodováha
- Srovnávací lat'
- Vibrační lat'
- Hutnicí pých

3.14 Postup prací – dilatační celek I.

Veškeré stavební práce budou započaty na dilatačním celku I. Po dokončení celé hrubé spodní stavby tohoto dilatačního celku bude možno pokračovat s pracemi na ostatních dilatačních celcích.

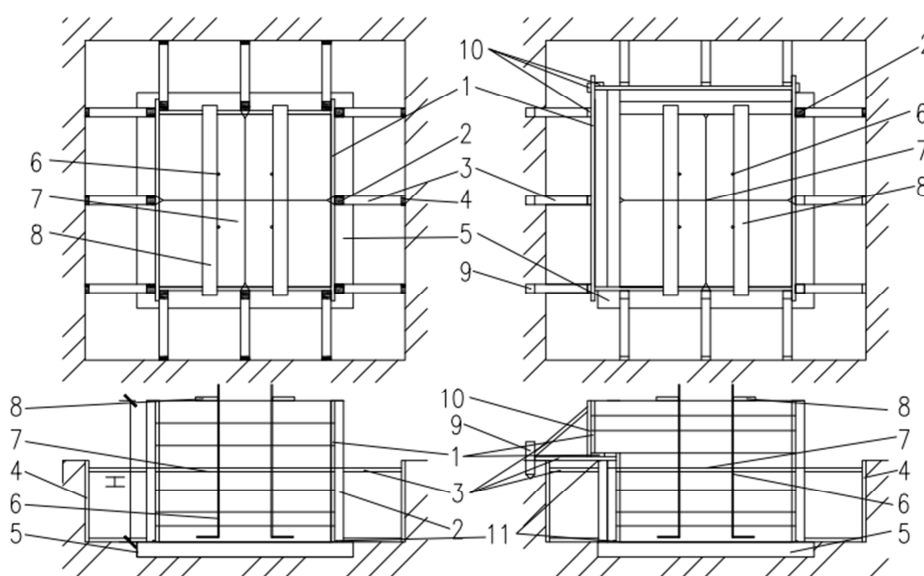
3.14.1 Betonáž podkladního betonu

- Před započatím se zkontroluje základová spára, zda má požadovaný tvar
- Bude prokontrolována hloubka dna výkopové jámy
- Případné dočištění se provede odkopáním a odhozením sesypané zeminy
- Autodomíchávač s čerstvou betonovou směsí bude přistaven k čerpadlu betonové směsi
- Pomocí čerpadla bude přepravena směs k jednotlivým výkopům a bude vylita do výkopu, lití bude prováděno z výšky max. 0,5 m
- Pomocí ocelových hrábí dělník provede hrubé roztažení betonové směsi, aby byl zcela vyplněn výkop
- Po vylití bude srovnán povrch pomocí srovnávací latě a ocelového hladítka do roviny
- Rovinnost se prověří pomocí vodováhy přiložené na srovnávací lat'
- Po vylití všech podkladních betonů bude následovat technologická přestávka (dále TP) v délce trvání 3 dní pro nabytí dostatečné pevnosti podkladní vrstvy

3.14.2 Bednění základových patek

- Schéma bednění základové patky viz. Obr. 7: Bednění základové patky.

- Před započítím prací na základových patkách budou zkontrolovány podkladní betony (5), zda nedošlo k jejich porušení, či zasypání zeminou
- Případné hrubé nečistoty budou odstraněny zametením nebo odhozením
- Po kontrole podkladního betonu bude provedeno bednění základových patek
- Bednění bude zhotoveno jako tradiční dřevěné bednění z prken tl. 25 mm a hranolů 60/60 mm
- Jednotlivá prkna (1) se na výšku (H), rovnu výšce patky, skládají k sobě v podélném směru, poté se vzájemně spojí dřevěnými hranoly (2) v polovině rozpětí a v rozích pomocí ocelových hřebíků délky 50 mm, na každé prkno budou použity minimálně 2 hřebíky
- Boční stěny základových patek budou stabilizovány pomocí dřevěných prken (3) zapřených do roznášecích prken (4), která jsou opřena o stěny výkopu



Obr. 7: Bednění základové patky: Vlevo patka běžná; vpravo patka rohová s konzolou pro osazení betonových průvlaků

1- Stěna bednění z dřevěných prken tl. 25 mm; 2 - Sloupek - dřevěný hranol 60/60 mm; 3 – rozpěry – dřevěná prkna tl. 25 mm; 4 – opěry – dřevěná prkna tl. 25 mm; 5 – podkladní beton tl. 100 mm; 6 – kotevní výztuž; 7- rádlovací drát; 8 – prkna stabilizace výztuže tl. 25 mm; 9 – dřevěný hranol zatlučený do zeminy; 10 - dřevěné svislé svlaky; 11 – dřevěné klínky pro vyrovnání bednění

- Protilehlé stěny bednění se vzájemně stáhnou pomocí rádlovacího drátu (7)
- Na horní hranu stěn bednění bude pomocí dvou hřebíků připevněno dřevěné prkno stabilizace výztuže (8), v něm budou vytvořeny otvory pro výztuž v potřebné vzdálenosti
- U patek s konzolou bude provedeno obednění konzol. Konzoly budou obedněny dřevěnými prkny (1) a spojeny dřevěnými svislými svlaky (10)
- Podlaha konzoly bude uložena na dřevěné prkno (3), a podložena bude dvojicí dřevěných hranolů (2) s upravenou výškou, stěny budou rozepřeny pomocí šikmých rozpěr (3) a zapřeny do dřevěných trámečků (9) zatlučených do zeminy
- Po sestavení bednění bude provedena kontrola tvaru a polohy jednotlivých patek
- Kontrola rovinnosti patky bude provedena pomocí vodováhy

- Případné drobné nerovnosti budou srovnány zatlučením dřevěných klínků pod bednění
- Před započítím betonáže bude dále provedeno zaměření skutečné polohy výztuže, případné odchylky se vyrovnají
- Po vyměření bude provedena přejímka ocelové výztuže technickým dozorem stavebníka
- O kontrole se provede zápis do stavebního deníku
- Po provedení bednění bude provedeno osazení betonářské výztuže dle statického návrhu. Jednotlivé pruty budou vzájemně spojovány vázacím drátem tzv. křížovým svázáním. Kotvy pro sloupy budou vzájemně spojeny jednotlivými třmínky.
- Pro dodržení krycí vrstvy budou ocelové pruty osazeny do plastových, případně betonových distančníků
- Po osazení výztuže se provede kontrola výztuže a provede se zápis do stavebního deníku, kde bude uveden souhlas k betonáži.

3.14.3 Betonáž základových patek

- Po postavení bednění se zkontroluje jeho poloha a správné zajištění proti posunutí
- Dále se zkontroluje poloha výztuže v bednění
- Betonáž bude prováděna pomocí čerpadla betonové směsi
- Před betonáží budou provedeny zkoušky betonové směsi – rozlití kužele pro zjištění konzistence betonové směsi
- Dále bude prověřena zkouška provzdušnění betonové směsi
- Zkoušky budou provedeny certifikovanou společností - Enviform
- Po provedení zkoušek se započne s betonáží
- Betonování bude probíhat po vrstvách čerstvého betonu tl. cca. 250 mm
- Tyto vrstvy se budou průběžně hutnit ponorným vibrátorem kolmým ponořením po vzdálenostech cca 150 mm, tak aby došlo ke spojení jednotlivých vrstev betonu
- Po dokončení betonáže bude povrch betonů zarovnan pomocí ocelového hladítka do roviny, rovinatost bude zkontrolována pomocí vodováhy
- Po rovnání povrchu se provede finální kontrola vzdáleností výztuže, případně se provede korekce a fixace výztuže
- Před započítím osazování základových prahů bude TP o trvání 7 dní
- Bednění bude odstraněno po 5 dnech
- Odbedňování bude prováděno opatrně, zachovalé prvky bednění se očistí pomocí zednické lžice a uloží se na skládku pro případné opětovné použití
- Případné výstupky na povrchu betonu budou zbroušeny a zahlazeny
- Po provedení základových patek bude dále provedena podbetonávka železobetonových sloupů o rozměrech 400/400/350 mm

- Stykovací výztuž bude vyvedena nad povrch základové patky minimálně 550 mm

3.14.4 Montáž prefabrikovaných prahů

- Po dokončení základových patek a po skončení TP bude provedena montáž prefabrikovaných základových prahů
- Před započítím se provede kontrola pozice a rozměrů patek
- Bude provedena výšková koordinace podkladu a určí se výška maltového lože
- Minimální výška maltového lože je 10 mm
- Do výkopové rýhy bude pod základový práh provedena vrstva z neuhutněného písku o tl. 100 mm. Tato vrstva bude jen srovnána pomocí zednické lžíce a nebude hutněna – možnost průhybu základového prahu
- Malta bude namíchána přímo na stavbě ze suché maltové směsi a vody
- Malta bude nanесena a srovnána pomocí zednické lžíce těsně před montáží prefabrikátů
- Prefabrikované prvky budou na místo zabudování osazeny přímo z dopravního prostředku
- Manipulovat s nimi bude věžový jeřáb s vahadlem
- Nosník se opatrně přenesе asi 50 mm nad místo uložení, kde se proměří jeho umístění a poté se opatrně uloží do maltového lože
- Drobné nerovnosti v usazení budou srovnány poklepem kladivem přes dřevěné prkno
- Přebytkovou maltu pracovník opatrně odebere pomocí zednické lžíce
- Po osazení všech nosníků bude nastavena TP v trvání 3 dní, pro dostatečné vytvrzení podkladní malty
- Z vnitřní strany bude proveden obsyp prahu neuhutněným pískem

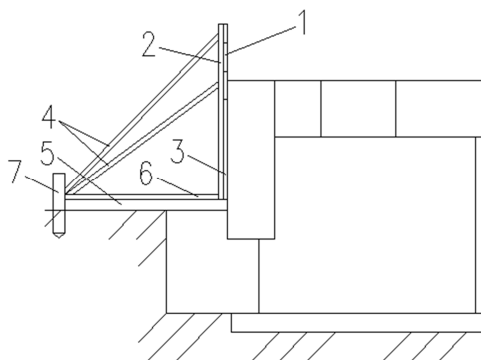
3.14.5 Provedení štěrkového lože

- Po provedení osazení všech základových prahů bude provedeno štěrkové lože bod podkladní deskou
- Před jeho provedením bude provedena kontrola osazení všech rozvodů inženýrských sítí nacházejících se pod základy. Rozvody inženýrských sítí jsou řešeny v rámci výkopových prací.
- Pod štěrkové lože bude položena geotextilie o plošné hmotnosti 500 g/m²
- Bude osazena s přesahy min. 150 mm a bude vynesena na svislou plochu základových prahů min. 200 mm
- Lože bude provedeno z lomového kameniva frakce 16-32 mm, tloušťka vrstvy 350 mm
- Na skládce kameniva bude štěrk naložen pomocí nakladače do sklopné nádoby určené pro přepravu sypkých materiálů upevněné k jeřábu
- Pomocí minirypadla bude štěrk opatrně urovnán mezi základové prahy
- Kamenivo bude ukládáno ve dvou vrstvách o tl. 250 a 100 mm

- Každá vrstva bude hutněna dvěma pojezdy vibrační desky hmotnosti 100 kg
- Po provedení obou vrstev, a jejich zhutnění, budou doplněny případné hrubé nerovnosti ve štěrkové vrstvě, které budou opět přehutněny
- V rámci provádění štěrkového lože budou obsypány základové konstrukce. Obsyp bude proveden po vrstvách tl. max. 300 mm. Jednotlivé vrstvy budou hutněny hutnícím pěchem

3.14.6 Vyztužení a bednění podkladní desky

- Po dokončení štěrkového lože bude provedena samotná podkladní deska
- Pracovníci budou pokládat ocelovou výztuž z KARI sítí v první vrstvě na plastové distanční lišty o krytí 30 mm
- Horní vrstva výztuže bude uložena na ocelové „křivočaré žebříky“ uložené na spodní vrstvě výztuže, výška žebříku je 150 mm, co čtvrté oko budou sousední sítě spojeny vázacím drátem
- Prostupy budou ze sítí vystřiženy
- Potrubí inženýrských sítí bude opatřeno chráničkou o průměru větším o 20 mm
- Výztuž budou pracovníci klást s přesahem dvou ok
- V průběhu pokládky výztuže bude zároveň provedeno bednění stěny základové desky
- Bednění bude provedeno z dřevěných prken (1) tl. 25 mm, výška bednění bude 350 mm; jednotlivá prkna budou vzájemně spojena dřevěnými svlaky (2) s prken; svlaky budou prodlouženy na úroveň vodorovné podpěry (5); v místě pod bedněním budou svlaky podloženy dřevěnými prkny (3)
- Bednění bude rozepřeno pomocí vodorovných (6) a šikmých (4) rozpěr z dřevěných prken zapřených do dřevěných kůlů (7)

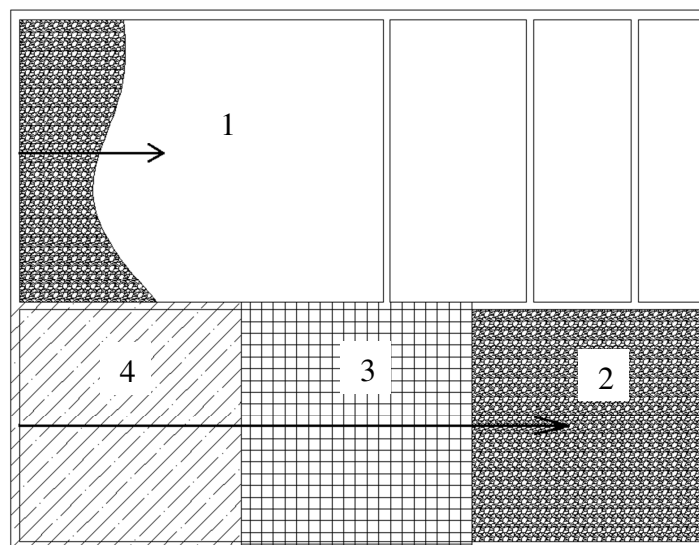


Obr. 8: Bednění stěn podkladní desky:

1- Stěna bednění z dřevěných prken tl. 25 mm; 2 – dřevěné svislé svlaky prkna tl. 25 mm; 3 – podklady pod svlaky – dřevěná prkna tl. 25 mm; 4 – rozpěry šikmé – dřevěná prkna tl. 25 mm; 5 – vodorovná podpěra – dřevěný hranol 60/60 mm; 6 – vodorovná rozpěra – dřevěné prkno tl. 25 mm; 7- dřevěný kůl – hranol 60/60 mm;

- Po osazení bednění a osazení výztuže bude provedena kontrola a předání výztuže a bednění

- Po provedení kontroly se provede zápis do stavebního deníku o provedené kontrole a o schválení betonáže první části



Obr. 9: Schéma postupu prací na podkladních vrstvách

1 – fáze provádění štěrkového lože pod podkladní desku – druhá etapa; 2 – zhotovený štěrkový podklad (ŠP) – první etapa; 3 – fáze pokládky ocelové výztuže – první etapa; 4 – fáze vylévání betonové desky na zhotovenou výztuž

3.14.7 Betonáž podkladní desky

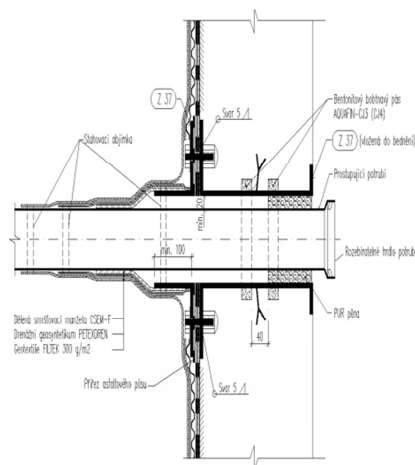
- Po schválení betonáže technickým dozorem bude započato betonování podkladní desky
- Betonáž bude prováděna pomocí čerpadla betonové směsi
- Lití čerstvé betonové směsi bude prováděno z výšky max. 1,0 m
- V první řadě se provede betonáž vrstvy tl. 100 mm, poté budou provedeny terče z betonu, ty budou urovnané do potřebné nivelety pomocí laserového paprsku a dřevěné tyče s vyznačenou výškou, terče budou srovnány zednickou lžící, dřevěná tyč bude pokládána na zednickou lžici položenou na zhotovený terč, vzdálenost terčů cca 1,8 m v podélném směru, v příčném směru budou vzdáleny cca 3,0 m, první terče budou provedeny při bednění
- Z terčů budou poté provedeny vodící pásy pomocí dřevěné latě posuvnými pohyby, šíře pásu cca 0,5 m
- Mezi takto provedené pásy bude vylita a zhutněná betonová směs pomocí vibračních lišt, ihned po vylití bude provedeno hloubkové zhutnění pomocí ponorného vibrátoru
- Na jeden záťah budou prováděny plochy mezi max. 2 terči, aby nedošlo k zatuhnutí betonu
- Po skončení betonáže bude provedeno stržení hran pracovních spár
- Pro ochranu bude čerstvý beton ošetřován dle povětrnostních podmínek, pro ošetřování povrchu bude prováděn postřik povrchu betonu čistou vodou, tak aby

byl povrch stále navlhčený, ale nesmí se vylučovat cementové mléko, doba ošetřování je min. 12 h

- Po betonáži je stanovená povinná technologická přestávka po dobu 5 dní
- Po pěti dnech bude beton odbedněn a bude provedena kontrola a předání technickému doзору
- Po odsouhlasení bude započato s pracemi na hydroizolacích
- V průběhu betonáže budou v místech sloupů osazeny pevné příruby pro montáž hydroizolačních přepážek

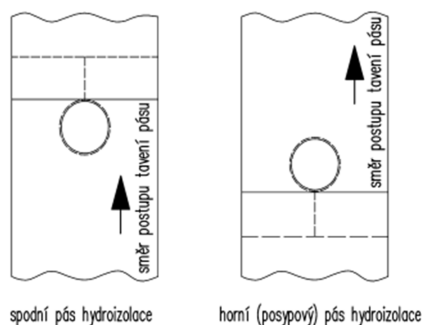
3.14.8 Provedení hydroizolace základových konstrukcí

- Po dokončení podkladní desky bude provedena hydroizolace základových konstrukcí
- S pracemi se započne v jihovýchodním rohu, práce budou probíhat v příčném směru
- V první fázi bude proveden asfaltový penetrační nátěr
- Nátěr bude proveden pomocí válečku a štětců, nátěr bude proveden v jedné vrstvě
- Nátěr bude proveden celoplošně, bez viditelných světlých míst
- Následující den započnou práce na lepení hydroizolačních pásů
- První pásy první vrstvy budou položeny 150 mm od hrany základu vně
- Pás bude rozmotán a osazen se stejnými odstupy po celém obvodu
- Pás bude poté narolován na ocelovou tyč přibližně do poloviny
- Pás bude natavován celoplošně (po obvodě na šíři betonové desky) hořákem a pomocí trubky bude přitlačován valivým pohybem k povrchu
- Po dolepení tohoto kusu bude ocelová tyč s rukojetí vložena do zbývajícího pásu a postup bude zopakován
- Takto bude provedena hydroizolační vrstva v místě obvodových stěn, přesahy jednotlivých pásů budou minimálně 100 mm
- Spoje jednotlivých asfaltových pásů budou nataveny a pomocí špachtle zatřeny tak, aby vznikl vodotěsný spoj
- V ploše budou asfaltové pásy přeloženy o 1/2 šíře pásu
- Druhá vrstva asfaltových pásů bude odsazena od obvodu o 340 mm
- Detaily budou opracovány dle následujících schémat převzatých z montážního návodu výrobce [15]
- Prostup základovým prahem bude proveden pomocí ocelové objímky, ta bude při výrobě prefabrikovaných prahů osazena do správné pozice dle PD, detail viz. Obr. 10



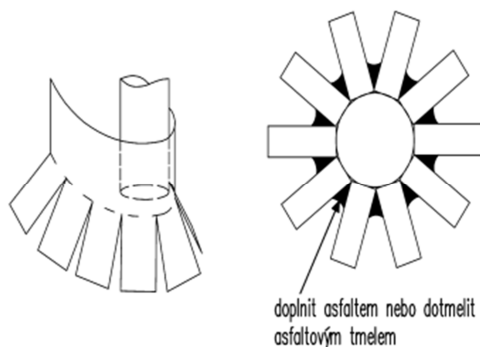
Obr. 10: Opracování prostupu rozvodů potrubí přes základový práh [15]
Z37 – Ocelová příruba pro stažení asfaltových pásů, pevná část vložena při výrobě prefabrikovaného prahu, volná část připojena po provedení HI

- Prostup podkladní deskou bude proveden dle Obr. 11. Pásky budou protaženy 150 mm za prostupující potrubí, poté budou v ose potrubí proříznuty, poté se co nejpřesněji vyřeže tvar potrubí a celý detail se nataví těsně k potrubí, horní pás bude proveden zrcadlově z druhé strany potrubí



Obr. 11: Postup opracování prostupu podkladní deskou [15]

- Prostup bude poté opatřen tzv. kalhotkami, viz. Obr. 12



Obr. 12: Opracování prostupu tzv. kalhotkami [15]

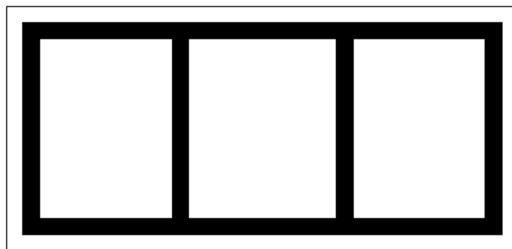
- Po provedení HI bude provedena kontrola provedení. Bude provedena vizuální kontrola, zda nejsou poškozeny asfaltové pásy a není obnažená výztužná vložka;

pomocí špachtle se provede kontrola spojů, kdy špachtle nesmí vniknout pod asfaltové pásy; bude provedena vizuální kontrola zaizolování prostupů

- O daných zkouškách bude sepsán protokol a bude provedena přejímka HI
- Svislá izolace základových prahů bude provedena na úroveň 620 mm pod úroveň horní hrany podkladní desky
- Svislá izolace základů bude provedena po vyzdění obvodového zdiva 1.PP, v rámci svislé hydroizolace bude vytvořen zpětný spoj

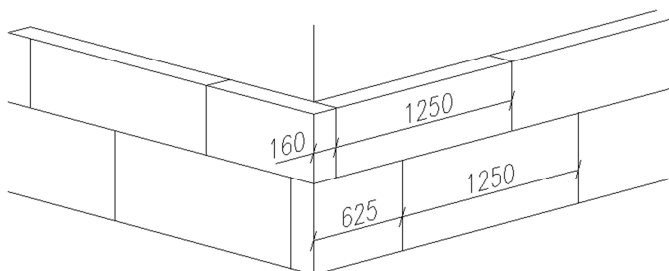
3.14.9 Provedení tepelné izolace základových prahů

- Po zhotovení svislé HI vrstvy bude provedena montáž tepelné izolace
- Izolace bude provedena z extrudovaného polystyrenu Styrodur 2800 C
- Tepelná izolace bude provedena od spodní hrany základových prahů
- Lepení bude provedeno pomocí polyuretanové pěny
- První řada tepelné izolace bude lepena na základové prahy od jejich spodní úrovně
- S lepením tepelné izolace se započne na jihovýchodním rohu objektu
- Na jednotlivé desky tepelné izolace bude nanesen pruh z polyuretanové pěny o šířce cca 40 mm po obvodě a 2 příčné pruhy v ploše desky dle Obr. 13.



Obr. 13: Schéma nanesení PUR pěny na desku tepelné izolace

- První deska bude odsazena od nároží základového prahu o 160 mm, první deska bude seříznuta na polovinu, na délku cca 625 mm
- Po nanesení lepící PUR pěny bude daná deska pevně přitisknuta k podkladu
- V druhé řadě bude tepelná izolace kladena na vazbu, v rohu bude první deska v následující řadě osazena tak, aby lícovala s nárožím základového prahu
- V jednotlivých řadách bude při kladení dodržována vazba mezi jednotlivými dílci, minimální délka převazby bude činit 100 mm.



Obr. 14: Schéma kladení tepelné izolace v nároží

- Lepení bude prováděno na sraz, kdy mezi jednotlivými dílci je minimální šíře dořezu 50 mm; při menších dořezech nutno rozdělit sousední desku na menší celky, případně vyřezat v již vylepených deskách větší otvor
- Maximální šíře otvoru mezi deskami, který bude vyplněn PUR pěnou, činí 5 mm; větší otvory bude nutno řešit dořezy
- Prostupy potrubí budou provedeny v rámci jedné desky vybráním otvoru velikosti rovné velikosti otvoru, případná mezera mezi deskou a prostupujícím potrubím bude vyplněn PUR pěnou
- Tepelná izolace nebude k povrchu kotvena pomocí hmoždinek, stabilizace bude zajištěna zásypem zeminou
- Po provedení bude provedena kontrola zhotovené tepelně izolační vrstvy
- Proveďte se vizuální kontrola, zda je dodržena vazba desek, zda jsou provedeny řádně prostupy
- Poté bude tepelně izolační vrstva zakrytá geotextilií a postupně obsypána zeminou

3.15 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Všichni pracovníci budou dodržovat pokyny mistrů a stavbyvedoucích. Budou dále dbát o bezpečnost a zdraví své i svých spolupracovníků. Během provádění prací nesmí ohrožit ostatní účastníky. Dbá, aby nedošlo k ohrožení osob veřejnosti v okolí stavby.

Každý pracovník bude proškolen o zásadách BOZP před vstupem na staveniště. Bude se těmito zásadami řídit a bude dbát na jejich dodržování. Každý pracovník bude nosit OOPP, které náleží k jeho profesi. Mezi základní prvky BOZP patří reflexní vesta, ochranná přilba, pevná pracovní obuv, ochranné rukavice.

Na stavbě bude určen koordinátor BOZP. Ten bude dohlížet na průběh prací a na dodržování zásad BOZP na staveništi. Osoba bude uvedena ve stavebním deníku jako osoba oprávněná k zápisu do stavebního deníku.

V rámci provádění stavebních prací je nutno dodržovat předpisy BOZP. Jedná se o tyto předpisy:

- Zákon č. 309/2006 Sb. *o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci* [8]
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. *o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích* [9]
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. *o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí* [10]
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. *o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky* [11]

Pro ovládání strojů a zařízení budou oprávněny jen osoby k tomu kvalifikované. Tyto osoby budou mít zvláštní školení BOZP týkající se jimi vykonávaných prací. Tito pracovníci musí dbát zvýšené opatrnosti při operacích s danými stroji a zařízeními.

K ovládání jeřábu bude pověřena jedna osoba, strojník, která má k této činnosti kvalifikaci. **!! Žádná jiná osoba nebude daná zařízení obsluhovat. !!** V nutných případech může na stavbě být zmocněná osoba vykonávající zástup strojníka. Na tuto osobu jsou kladeny stejné požadavky jako na osobu strojníka.

Doložení jednotlivých certifikátů a dokladů o vykonaných školeních budou uloženy v kopii v buňce stavbyvedoucího. Jednotliví pracovníci budou mít u sebe originály oprávnění k vykonávání daných činností.

Pro uvazování břemen k uvazovacím prostředkům budou na stavbě určeny a řádně proškoleny dvě osoby. Tyto osoby budou viditelně označeny reflexní vestou s viditelným nápisem „VAZAČ“. Jedná se o jedinou osobu oprávněnou kupevňování břemen k uvazovacím prostředkům. Tyto osoby budou dbát pokynů strojníka a zabezpečovat bezpečné přesuny stavebních materiálů.

Pro práci na elektrických zařízeních budou pracovníci dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k ohrožení zdraví jejich nebo zdraví osob v okolí. Veškerá elektrická zařízení na staveništi a v objektech zařízení staveniště budou pravidelně kontrolována a budou mít vystaveny revizní zprávy. Na stavbě bude určena jedna osoba vykonávající funkci revizního technika.

Při práci s otevřeným ohněm, při svařování či řezání kovů budou pracovníci dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo ke vznícení hořlavých materiálů či k znehodnocení materiálu. Dále musí sledovat okolí, zda se v okolí nenachází osoby, které by mohly být ohroženy prskajícími kovovými pilinami a nemohli být popáleni. **!! Při těchto pracích dále nesmí být používány hořlavé reflexní vesty !!**

Při práci ve výškách či nad volnou hloubkou budou pracovníci povinni používat bezpečnostní úvazky. **!! Z bezpečnostních důvodů lze používat pouze celotělové úvazky !!** Bezpečnostní lana budou ukotveny k pevným konstrukcím. Při stavbě lešení budou rovněž používány bezpečnostní úvazky, které budou přepínány dvěma karabinami.

Závěr

V mé diplomové práci jsem se věnoval vypracování dokumentace k provedení stavby k danému objektu. Objekt jsem z důvodu částečného podsklepení rozdělil na čtyři dilatační celky I. – IV. Tyto dilatační celky jsou od sebe odděleny dělicí spárrou o šířce 50 mm. Zásadním problémem v této práci bylo navržení řešení dělicí spáry v základových konstrukcích.

V technologické části jsem se věnoval rozdělení stavebního objektu na jednotlivé etapové procesy. Tyto procesy jsou poté rozděleny na prostory a zdroje potřebné pro zhotovení daného procesu. Stavba byla rozdělena do 11 etapových procesů. Toto rozdělení poskytlo obraz o tom, jak je celý stavební proces členěn a jaké jsou požadavky v průběhu výstavby.

Na základě rozdělení stavby na jednotlivé etapové procesy jsem navrhl objekty zařízení staveniště. V rámci stavby jako celku bylo zařízení staveniště navrženo na nejvyšší vytížení ve výstavbovém procesu. Bylo navrženo tak, aby byly splněny požadavky pro provádění všech prací.

Při vypracovávání technologické části jsem v diplomové práci popisoval technologický postup prací na základových konstrukcích objektu. Pracovní postup byl poté popsán pro základové konstrukce podsklepené části objektu, tedy dilatačního celku I. Poté jsem zpracoval výrobní kalkulaci a časový harmonogram pro provádění základových konstrukcí pro celý objekt. Výrobní kalkulace je podkladem pro stavbyvedoucí a mistry na stavbě. Dává obraz o tom, jaká je pro danou konstrukci potřeba pracovních sil, materiálu a jaké budou potřeba stroje a zařízení.

Základové konstrukce nemohly být u daného objektu provedeny najednou, z důvodu částečného podsklepení. Mezi pracemi vznikají technologické přestávky, které jsem zanesl do časového harmonogramu prací.

Použité informační zdroje

- [1] Vyhláška č. 398/2009 Sb. *o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání stavby*, dostupné na stránkách <https://portal.gov.cz/app/zakony/>.
- [2] Vyhláška č. 499/2006 Sb. *o dokumentaci staveb*, dostupné na stránkách: <https://portal.gov.cz/app/zakony/>
- [3] ČSN 73 0540 – 2: *Tepelná ochrana budov – Část II: - požadavky*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2011.
- [4] VAVERKA, J. a kol., *Stavební tepelná technika a energetika budov*. Brno: VUTIAM, 2006. ISBN 80-214-2910-0.
- [5] DEK SOFT – internetový nástroj pro tepelně technické výpočty dostupný na internetových stránkách: www.stavebni-fyzika.cz
- [6] Zákon č. 185/2001 Sb. *o odpadech*, dostupné na stránkách <https://portal.gov.cz/app/zakony/>
- [7] Vyhláška č. 93/2016 Sb. *o katalogu odpadů*, dostupné na stránkách <https://portal.gov.cz/app/zakony/>
- [8] Zákon č. 309/2006 Sb. *o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci* dostupné na stránkách <https://portal.gov.cz/app/zakony/>.
- [9] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. *o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích*, dostupné na stránkách <https://portal.gov.cz/app/zakony/>.
- [10] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. *o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí*, dostupné na stránkách <https://portal.gov.cz/app/zakony/>.
- [11] Nařízení vlády č 362/2005 Sb. *o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky*, dostupné na stránkách <https://portal.gov.cz/app/zakony/>.
- [12] Obytné a skladové kontejnery [online], AB-CONT s.r.o., 17. 11. 2017, dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/pronajem/obytne-stavebni-bunky/>
- [13] Katalog, kontejnery a buňky, [online], STG trade s.r.o., 17. 11. 2017, dostupné z: <http://www.stgtrade.cz/obytne-kontejnery/>
- [14] JARSKÝ, Č. a kol., *Technologie staveb II: příprava a realizace staveb*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003. ISBN 80-7204-282-3.
- [15] Kolektiv autorů ATELIERU DEK, *STAVEBNINY DEK ASFALTOVÉ PÁSY, Montážní návod*, DEK a.s., 2016

- [16] Witzany, J. a kol., *Konstrukce pozemních staveb 70, Prefabrikované konstrukční systémy a části staveb*, Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003. ISBN 80-01-02656-6.
- [17] Hájek, P. a kol., *Konstrukce pozemních staveb 10, Nosné konstrukce I*, Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02243-9.
- [18] Witzany, J. a kol., *Konstrukce pozemních staveb 20, Zakládání staveb, Spodní stavba, Dilatace spodní stavby, Hydroizolace spodní stavby, Schodiště a šikmé rampy*, Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001. ISBN 80-01-02317-6.

Seznam používaného software:

AutoCAD Architecture 2018

KROS 4

Microsoft Word 2010

Microsoft Office 2010

Microsoft Office Project 2003

Tepelná technika, modul AREA

PDF Architect 2

Internetový nástroj DEK SOFT: Stavební fyzika – 1D

Seznam příloh

Příloha č. I – Výrobní kalkulace základových konstrukcí

Příloha č. II – Harmonogram postupu prací na základových konstrukcích

Příloha č. III. – Tepelně technické posouzení obálky budovy – 1D vedení tepla

Příloha č. IV. – Tepelně technické posouzení vybraných stavebních detailů na dvourozměrné šíření tepla – 2D vedení tepla

Příloha č. V. – Výkresy dokumentace pro provedení stavby

Příloha č. I – Výrobní kalkulace základových konstrukcí

Obsah:

1. Krycí list kalkulace

2. Výrobní kalkulace

Tato příloha byla zpracována v programu KROS 4.

Příloha č. II – Harmonogram postupu prací na základových konstrukcích

Obsah:

1. Řádkový harmonogram postupu prací

Tato příloha byla vypracována v programu Microsoft Office Project 2003.

Příloha č. III. – Tepelně technické posouzení obálky budovy – 1D vedení tepla

1. Protokoly o výpočtu prostupu tepla

2. Grafy

Pro zpracování této přílohy byl použit webový nástroj společnosti DEK: Tepelná technika 1D – verze 3.1.6. Příloha je součástí textové části diplomové práce.

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Multifunkční objekt
Ulice:	Slezská
PSČ:	737 01
Město:	Český Těšín

Stručný popis budovy

Novostavba multifunkčního objektu. Objekt má tři nadzemní podlaží a je částečně podsklepený. Objekt vystavěn z prefabrikovaného skeletového systému, stropy se skrytými deskovými průvlaky. Obvodové stěny jsou řešeny zdívkem porotherm tl. 240 mm a provětrávaným fasádním systémem s tepelnou izolací z minerální vlny. Střecha objektu je plochá s vegetačním souvrstvím. Nad částí je plochá sedlová z lepených lamelových nosníků. Podlaha na zemině je zateplena polystyrenem. Okna hliníková a dřevěná.

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

Výkresová dokumentace k provedení stavby.

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Bc. Matěj Piwowarski
Ulice:	Nýdek 454
PSČ:	739 95
Město zpracovatele:	Nýdek


Datum zpracování:	6.10.2017
-------------------	-----------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	Tepelná technika 1D - Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s.
Verze:	3.1.6
Bližší informace na:	www.stavebni-fyzika.cz

PDL(z)-1: Podlaha na zemině - suterén									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						ANO (podlaha suterénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Keramická dlažba	0,0080	1,010	-	840	2 000	200,0		
2	Malta cementová, cementový potěr	0,0070	1,160	-	840	2 000	19,0		
3	Cementový potěr	0,0600	1,300	-	850	2 100	23,0		
4	Polyetylén LD	0,0005	0,330	-	1 470	920	94 000,0		
5	Isover EPS 150S	0,2000	0,035	-	1 270	25	50,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,17	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,00	0,00	$\frac{m^2}{K/W}$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	22,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	22,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	313	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ_{gr}	5	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						φ_{gr}	100	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:		ΔU	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:		R_T	5,314	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:		U	0,188	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U_N	0,45	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U_{rec}	0,30	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-1: Podlaha na zemině - suterén splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:		f_{Rsi}	0,954	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:		$f_{Rsi,N,80}$	0,464	-
Povrchová teplota konstrukce:		θ_{si}	21,2	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si,min,80}$	12,9	°C
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-1: Podlaha na zemině - suterén splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	21,3	1 453	2 531	57%
1 - 2	21,3	1 438	2 527	57%
2 - 3	21,3	1 437	2 525	57%
3 - 4	21,1	1 423	2 505	57%
4 - 5	21,1	970	2 504	39%
5 - e	5,0	872	872	100%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
1	0,276	0,276	1.87e-9	
Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.				

Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	1 468,2	W.s ^{0,5} /(m².K)	
Pokles dotykové teploty:	Δθ ₁₀	6,56	°C	
Kategorie podlahy	III. Méně teplé			
Poznámka:				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

Toto je studentská verze programu.
Tuto verzi není možné
používat pro komerční účely.

PDL(z)-2: Podlaha na zemině - 1. NP													
Vnitřní konstrukce:												NE	
Charakter konstrukce:												Podlaha (tepelný tok dolů)	
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:												NE	
Konstrukce ve styku se zeminou:												ANO (podlaha na terénu)	
Součinitel prostupu tepla stanoven:												výpočtem	
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	Keramická dlažba	0,0080	1,010	-	840	2 000	200,0						
2	Malta cementová, cementový potěr	0,0070	1,160	-	840	2 000	19,0						
3	Cementový potěr 20 - 010 - kopie	0,0600	1,300	-	850	2 100	23,0						
4	Polyetylén LD	0,0005	0,330	-	1 470	920	94 000,0						
5	Isover EPS 150S	0,2000	0,035	-	1 270	25	50,0						
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,17	$m^2 \cdot K/W$				
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,00	0,00	$m^2 \cdot K/W$				
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	22,0	°C					
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	22,0	°C					
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	50	%					
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%					
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C					
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%					
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	313	m.n.m.					
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ_{gr}	5	°C					
Návrhová relativní vlhkost zeminy						ϕ_{gr}	100	%					
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	
$\theta_{gr,m}$	[°C]	4,2	3,2	4,0	6,0	8,8	10,9	12,7	13,2	13,2	11,1	8,7	
$\phi_{gr,m}$	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
$\theta_{i,m}$	[°C]	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	
$\phi_{i,m}$	[%]	61	64	63	63	64	66	67	67	64	63	64	

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{gr,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota v zemině; $\phi_{gr,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti v zemině; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\phi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	5,314	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,188	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,45	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,30	W/(m².K)

Hodnocení: Konstrukce PDL(z)-2: Podlaha na zemině - 1. NP splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:



Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,954	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,464	-
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	21,2	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	12,9	°C

Hodnocení: Konstrukce PDL(z)-2: Podlaha na zemině - 1. NP splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:



Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$ [°C]	17,75	18,35	18,10	18,04	18,38	18,94	19,12	19,08	18,48	18,02	18,10	18,46
$f_{Rsi,min,80}$ [-]	0,762	0,806	0,783	0,753	0,727	0,724	0,690	0,668	0,602	0,635	0,708	0,779

Pozn.: $\theta_{si,min,80}$... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,80}$... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.

Kritický měsíc:		2	-
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,954	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,806	-

Hodnocení: Konstrukce PDL(z)-2: Podlaha na zemině - 1. NP splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:



Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	21,3	1 453	2 531	57%
1 - 2	21,3	1 438	2 527	57%
2 - 3	21,3	1 437	2 525	57%
3 - 4	21,1	1 423	2 505	57%
4 - 5	21,1	970	2 504	39%
5 - e	5,0	872	872	100%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
1	0,276	0,276	1.87e-9

Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:



Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:

aktivní

Hodnocení:

Konstrukce bez vnitřní kondenzace.

Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:




Tepelná jímavost	B	1 468,2	W.s ^{0,5} /(m².K)
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	6,56	°C
Kategorie podlahy	III. Méně teplé		

Poznámka:

Poznámka ke konstrukci:

-


STN(z)-3: Stěna suterénu									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						ANO (stěna suterénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	[-]		
1	Baumit štuková omítka	0,0030	0,495	-	900	1 275	20,0		
2	Baumit MPI 25	0,0100	0,495	-	900	1 300	20,0		
3	Železobeton (2300)	0,2500	1,430	-	1 020	2 300	23,0		
4	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0080	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0		
5	Polystyren vytlačovaný - XPS	0,1600	0,034	-	2 060	30	100,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,00	0,00	m ² .K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	22,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	22,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	313	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ_{gr}	-6	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						ϕ_{gr}	100	%	
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:									
Korekce součinitele prostupu tepla:						ΔU	0,100	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:						R_T	3,367	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:						U	0,297	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:						U_N	0,45	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:						U_{rec}	0,30	W/(m ² .K)	
Hodnocení:	Konstrukce STN(z)-3: Stěna suterénu splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.								

Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				 ČSN
Teplotní faktor vnitřního povrchu:		f_{Rsi}	0,927	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:		$f_{Rsi,N,80}$	0,675	-
Povrchová teplota konstrukce:		θ_{si}	20,0	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si,min,80}$	12,9	°C
Hodnocení:	Konstrukce STN(z)-3: Stěna suterénu splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				



STN-4: Stěna vnější - 1									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						ANO			
Konstrukce ve styku se zeminou:						NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Baumit štuková omítka	0,0030	0,495	-	900	1 275	20,0		
2	Baumit MPI 25	0,0100	0,495	-	900	1 300	20,0		
3	Porotherm 24 Profi	0,2400	0,290	-	1 000	900	10,0		
4	Isover UNIROL PROFI	0,2000	0,036	-	840	400	1,0		
5	Silně větraná vzduchová vrstva	0,0500	-	-	-	-	-		
6	Sádrovláknité desky FERMACELL	0,0125	0,352	-	1 100	1 150	13,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,04	0,13	$\frac{m^2}{K/W}$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	22,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	22,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	313	m.n.m.	
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:									
Korekce součinitele prostupu tepla:						ΔU	0,100	$W/(m^2.K)$	
Odpor při prostupu tepla:						R_T	4,001	$m^2.K/W$	
Součinitel prostupu tepla:						U	0,250	$W/(m^2.K)$	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:						U_N	0,30	$W/(m^2.K)$	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:						U_{rec}	0,25	$W/(m^2.K)$	
Hodnocení:	Konstrukce STN-4: Stěna vnější - 1 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.								

Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,938	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,754	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	19,7	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	12,9	°C	
Hodnocení:	Konstrukce STN-4: Stěna vnější - 1 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	20,6	1 453	2 428	60%
1 - 2	20,6	1 426	2 423	59%
2 - 3	20,5	1 335	2 406	55%
3 - 4	15,9	235	1 806	13%
4 - e	-14,8	138	168	82%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
Bez kondenzace	-	-	-	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:	$M_{c,N}$	0,500	kg/(m².a)	
Roční množství zkondenzované vodní páry:	M_c	-	kg/(m².a)	
Roční množství vypařitelné vodní páry:	M_{ev}	-	kg/(m².a)	
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní			
Hodnocení:	V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

STN-5: Stěna atria							
Vnitřní konstrukce:					NE		
Charakter konstrukce:					Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE		
Konstrukce ve styku se zeminou:					NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Baumit štuková omítka	0,0030	0,495	-	900	1 275	20,0
2	Baumit MPI 25	0,0100	0,495	-	900	1 300	20,0
3	Porotherm 44 EKO+ Profi	0,4400	0,093	-	1 000	640	10,0
4	weber.tmel 700	0,0030	0,880	-	900	1 690	20,0
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R_{si}	0,25	0,13 m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R_{se}	0,04	0,04 m².K/W
Okrajové podmínky:							
Návrhová vnitřní teplota					θ_i	22,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ_{ai}	22,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					$\Delta\varphi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	313	m.n.m.
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:							
Korekce součinitele prostupu tepla:					ΔU	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:					R_T	4,488	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:					U	0,223	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:					U_N	0,30	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:					U_{rec}	0,25	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce STN-5: Stěna atria splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.						

Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,946	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,754	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	20,0	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	12,9	°C	
Hodnocení:	Konstrukce STN-5: Stěna atria splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	20,2	1 453	2 361	62%
1 - 2	20,1	1 435	2 355	61%
2 - 3	20,0	1 376	2 334	59%
3 - 4	-14,7	150	170	88%
4 - e	-14,7	138	169	82%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny		Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]		[m]	[m]	[kg/(m².s)]
1		0,303	0,391	2.53e-8
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:	$M_{c,N}$	0,500	kg/(m².a)	
Roční množství zkondenzované vodní páry:	M_c	0,021	kg/(m².a)	
Roční množství vypařitelné vodní páry:	M_{ev}	3,214	kg/(m².a)	
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní			
Hodnocení:	Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

STR-6: Plochá střecha									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Sádrovláknité desky FERMACELL	0,0150	0,352	-	1 100	1 150	13,0		
2	Polyetylenová fólie	0,0002	0,350	-	1 470	900	100 000,0		
3	DEKWOOL DW r plate	0,0400	0,041	-	1 030	15	1,0		
4	Nevětraná vzduchová vrstva, slabě větraná vzduchová vrstva	0,1000	0,280	-	1 010	1	1,0		
5	Železobeton (2500)	0,2500	1,740	-	1 020	2 500	32,0		
6	Beton z perlitu (600)	0,1000	0,160	-	1 150	600	16,0		
7	Isover EPS 150S	0,1200	0,035	-	1 270	25	50,0		
8	Polystyren vytlačovaný - XPS	0,1000	0,034	-	2 060	30	100,0		
9	DEKPLAN 77	0,0018	0,160	-	960	1 400	15 000,0		
10	Rostlá půda písčitá, hlínopísčitá - vlhká	0,6000	2,300	-	920	2 000	2,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	22,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	22,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						$\Delta\phi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	313	m.n.m.	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	7,386	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,135	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,24	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,16	W/(m ² .K)	
Hodnocení:	Konstrukce STR-6: Plochá střecha splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,967	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,754	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	20,8	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	12,9	°C	
Hodnocení:	Konstrukce STR-6: Plochá střecha splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			



Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:

Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	21,0	1 453	2 478	59%
1 - 2	20,8	1 448	2 451	59%
2 - 3	20,8	892	2 451	36%
3 - 4	16,7	891	1 897	47%
4 - 5	15,2	889	1 724	52%
5 - 6	14,6	663	1 658	40%
6 - 7	11,9	617	1 397	44%
7 - 8	-2,4	443	498	89%
8 - 9	-14,8	168	168	100%
9 - e	-14,8	138	167	83%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
1	0,679	0,725	5.2e-9

Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:

$M_{c,N}$ 0,100 kg/(m².a)

Roční množství zkondenzované vodní páry:

M_c 0,039 kg/(m².a)

Roční množství vypařitelné vodní páry:

M_{ev} 0,077 kg/(m².a)

Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:

aktivní

Hodnocení: Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry

Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.

Poznámka ke konstrukci:

-

Souhrnná tabulka - součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla			
		Dle českých technických norem			
Ozn.	Název	U_N	U_{rec}	U	Hod.
[-]	[-]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[-]
PDL(z)-1	Podlaha na zemině - suterén	0,45	0,30	0,188	x
PDL(z)-2	Podlaha na zemině - 1. NP	0,45	0,30	0,188	x
STN(z)-3	Stěna suterénu	0,45	0,30	0,297	x
STN-4	Stěna vnější - 1	0,30	0,25	0,250	x
STN-5	Stěna atria	0,30	0,25	0,223	x
STR-6	Plochá střecha	0,24	0,16	0,135	x

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
+ ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla
 U_N ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
 U_{rec} ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

Souhrnná tabulka - teplotní faktor vnitřního povrchu

Konstrukce		Teplotní faktor					
		ČSN 73 0540			ČSN EN ISO 13788		
Ozn.	Název	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
PDL(z)-1	Podlaha na zemině - suterén	0,464	0,954	+	-	-	-
PDL(z)-2	Podlaha na zemině - 1. NP	0,464	0,954	+	0,806	0,954	+
STN(z)-3	Stěna suterénu	0,675	0,927	+	-	-	-
STN-4	Stěna vnější - 1	0,754	0,938	+	-	-	-
STN-5	Stěna atria	0,754	0,946	+	-	-	-
STR-6	Plochá střecha	0,754	0,967	+	-	-	-

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě
+ ... vyhovuje požadované hodnotě

Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		ČSN 73 0540				ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]

Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		ČSN 73 0540				ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]
PDL(z)-1	Podlaha na zemině - suterén	0,045	0,500	!	!	-	-	-	-
PDL(z)-2	Podlaha na zemině - 1. NP	0,045	0,500	!	!	0,000	0,500	+	+
STN-4	Stěna vnější - 1	-	0,500	+	+	-	-	-	-
STN-5	Stěna atrie	0,021	0,500	+	+	-	-	-	-
STR-6	Plochá střecha	0,039	0,100	+	+	-	-	-	-

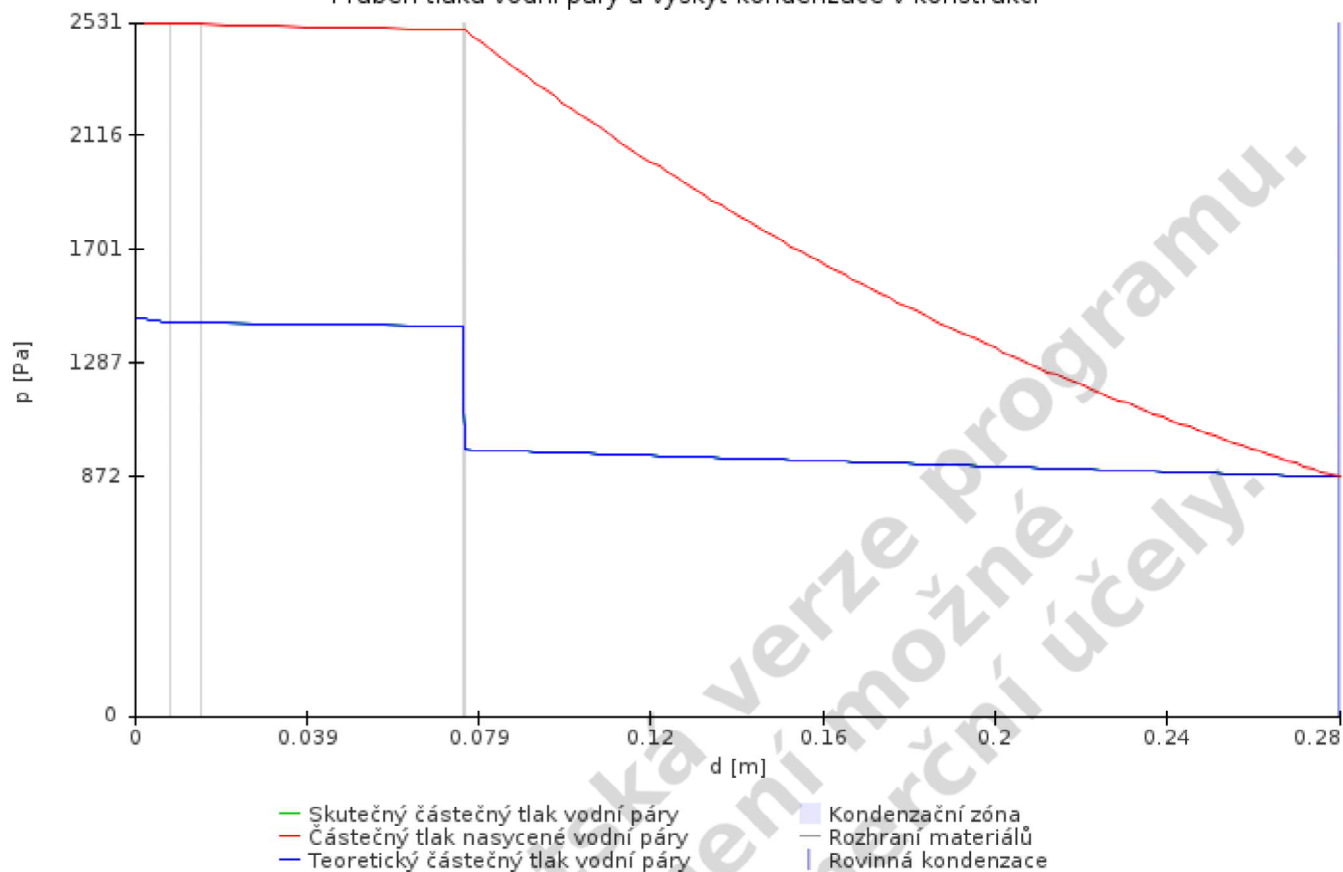
Legenda:
 ! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování
 + ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování
 Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.

Souhrnná tabulka - pokles dotykové teploty

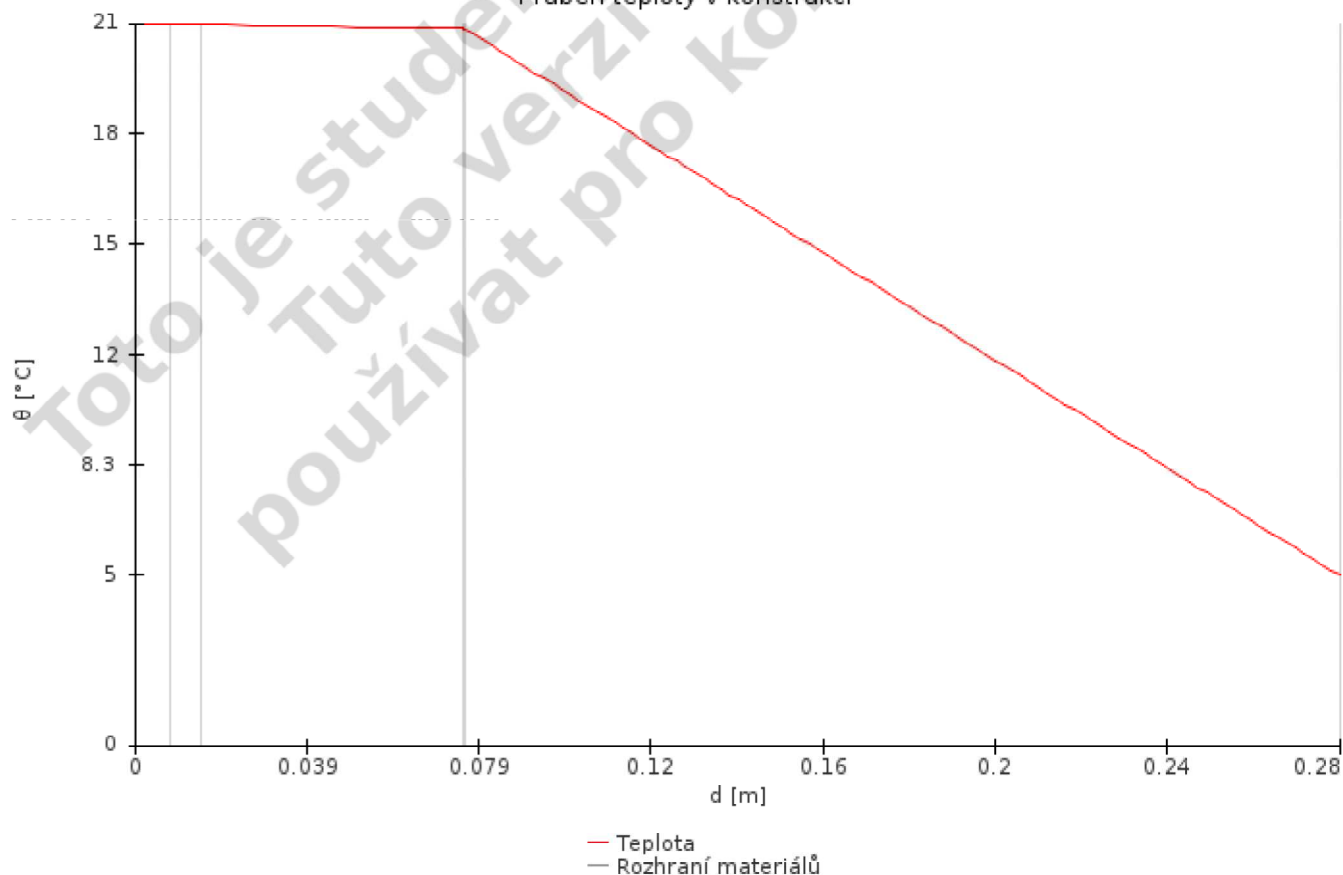
Konstrukce		Pokles dotykové teploty		
		ČSN 73 0540-2		
Ozn.	Název	B	$\Delta\theta_{10}$	Kat.
[-]	[-]	[W.s ^{0,5} /(m ² .K)]	[°C]	[-]
PDL(z)-1	Podlaha na zemině - suterén	1 468,2	6,56	III.
PDL(z)-2	Podlaha na zemině - 1. NP	1 468,2	6,56	III.

PDL(z)-1 - Podlaha na zemině - suterén

Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

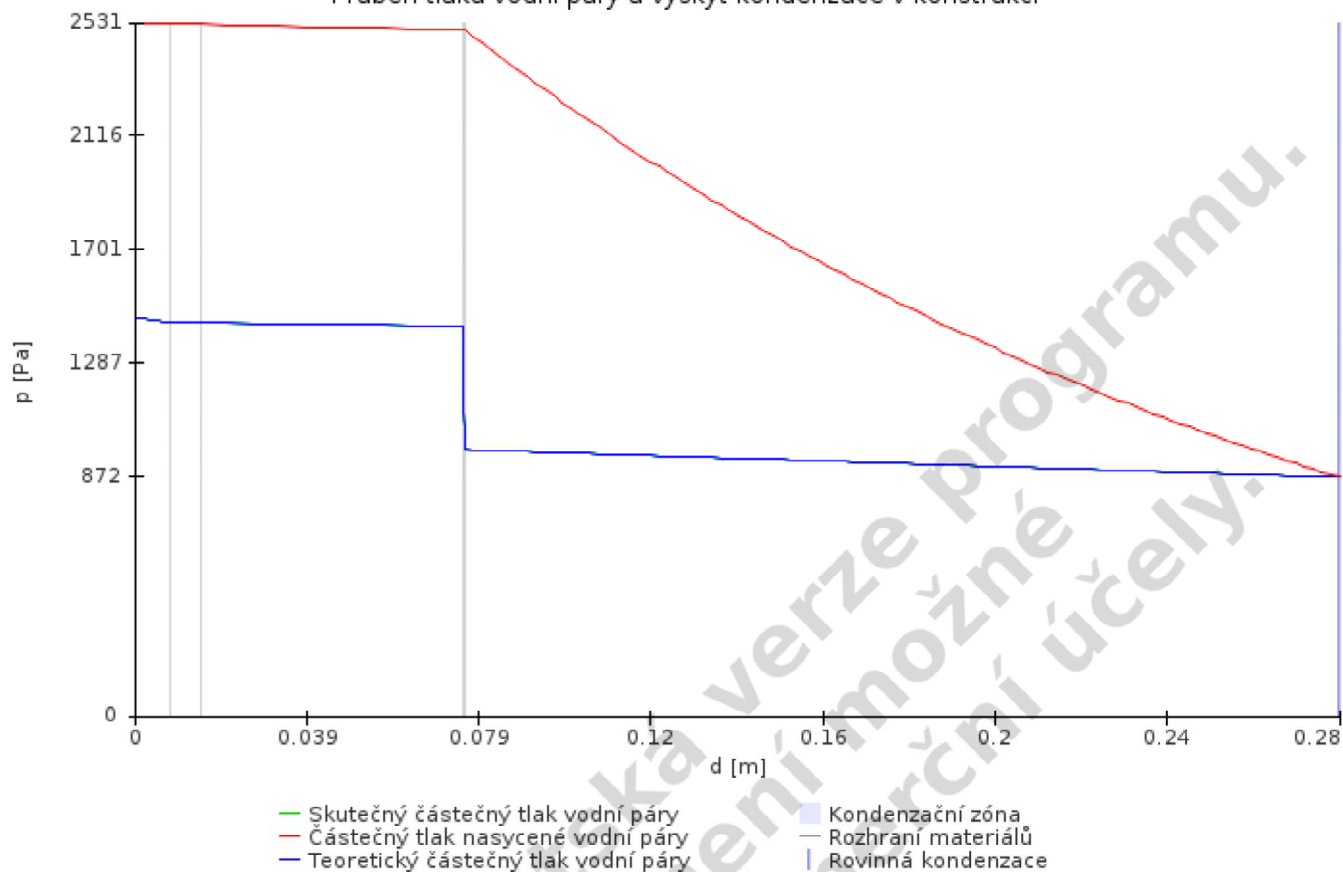


Průběh teploty v konstrukci

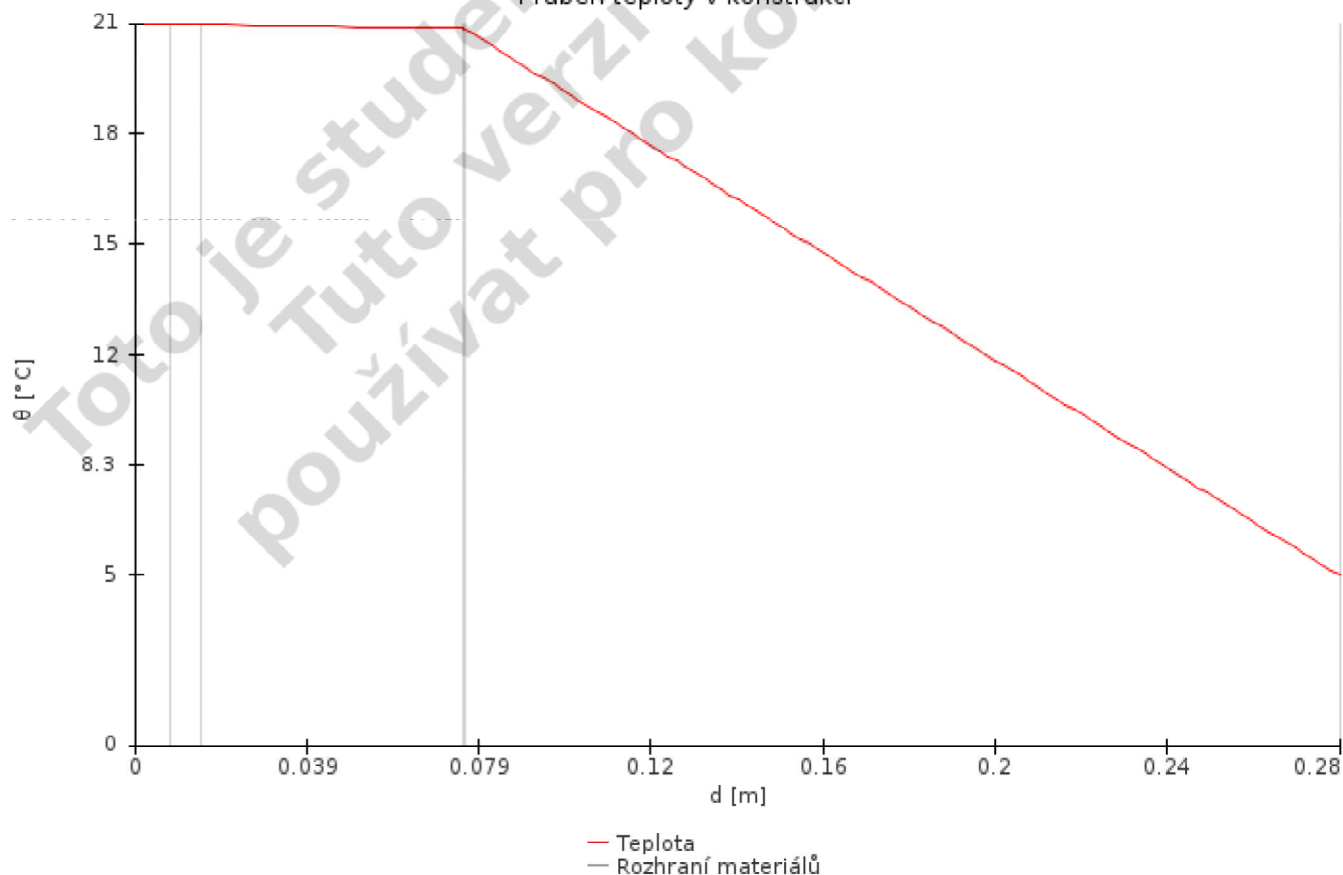


PDL(z)-2 - Podlaha na zemině - 1. NP

Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

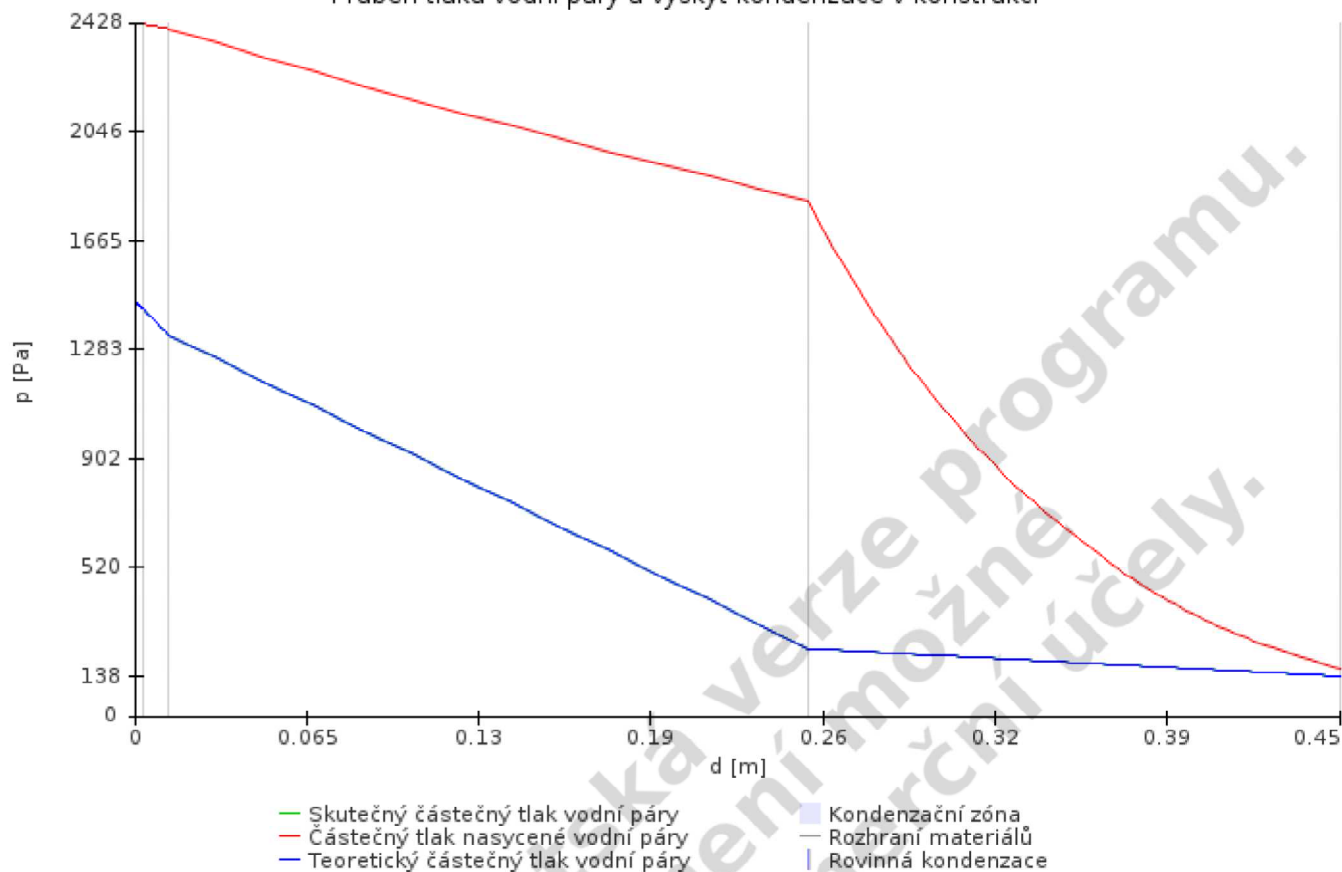


Průběh teploty v konstrukci

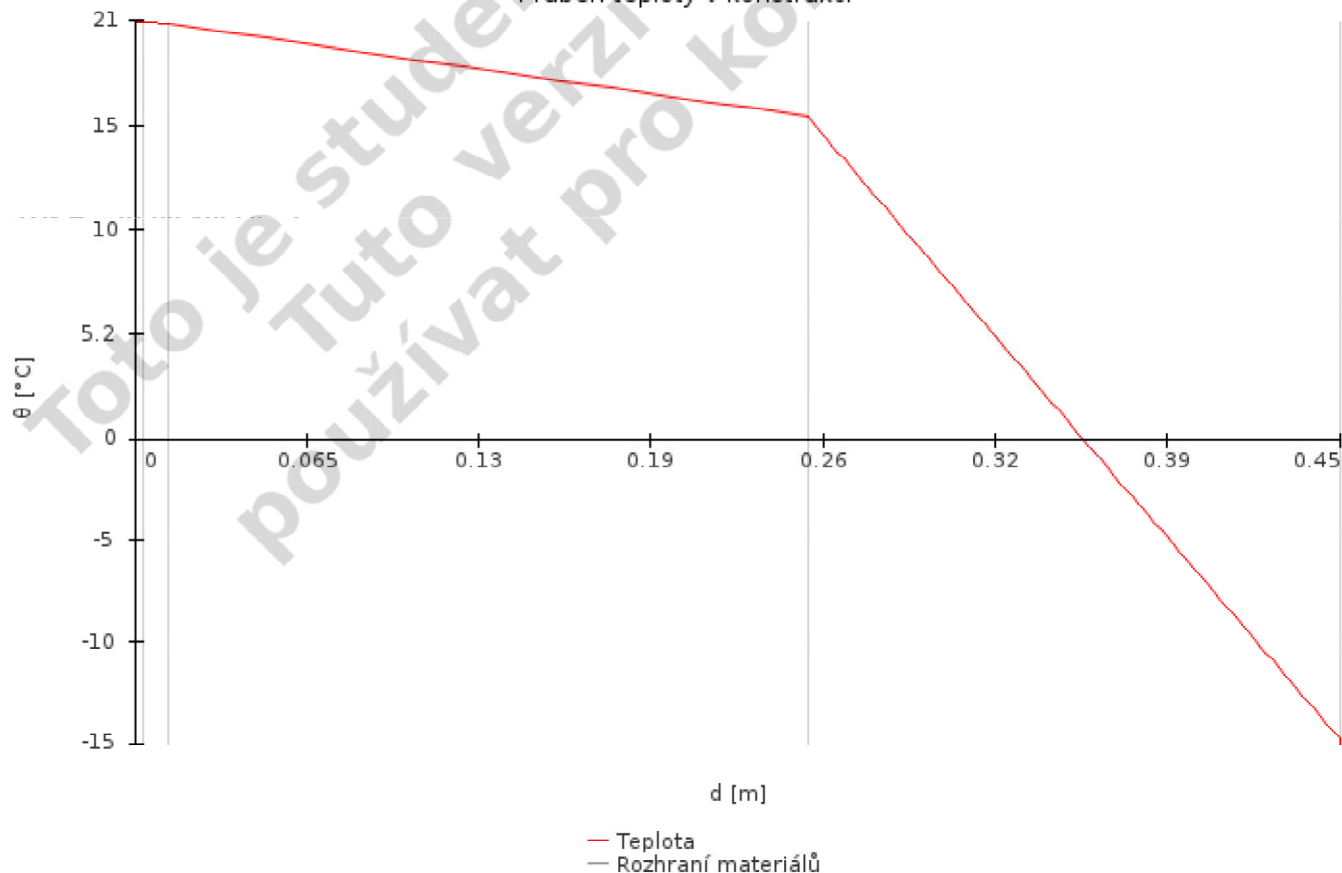


STN-4 - Stěna vnější - 1

Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

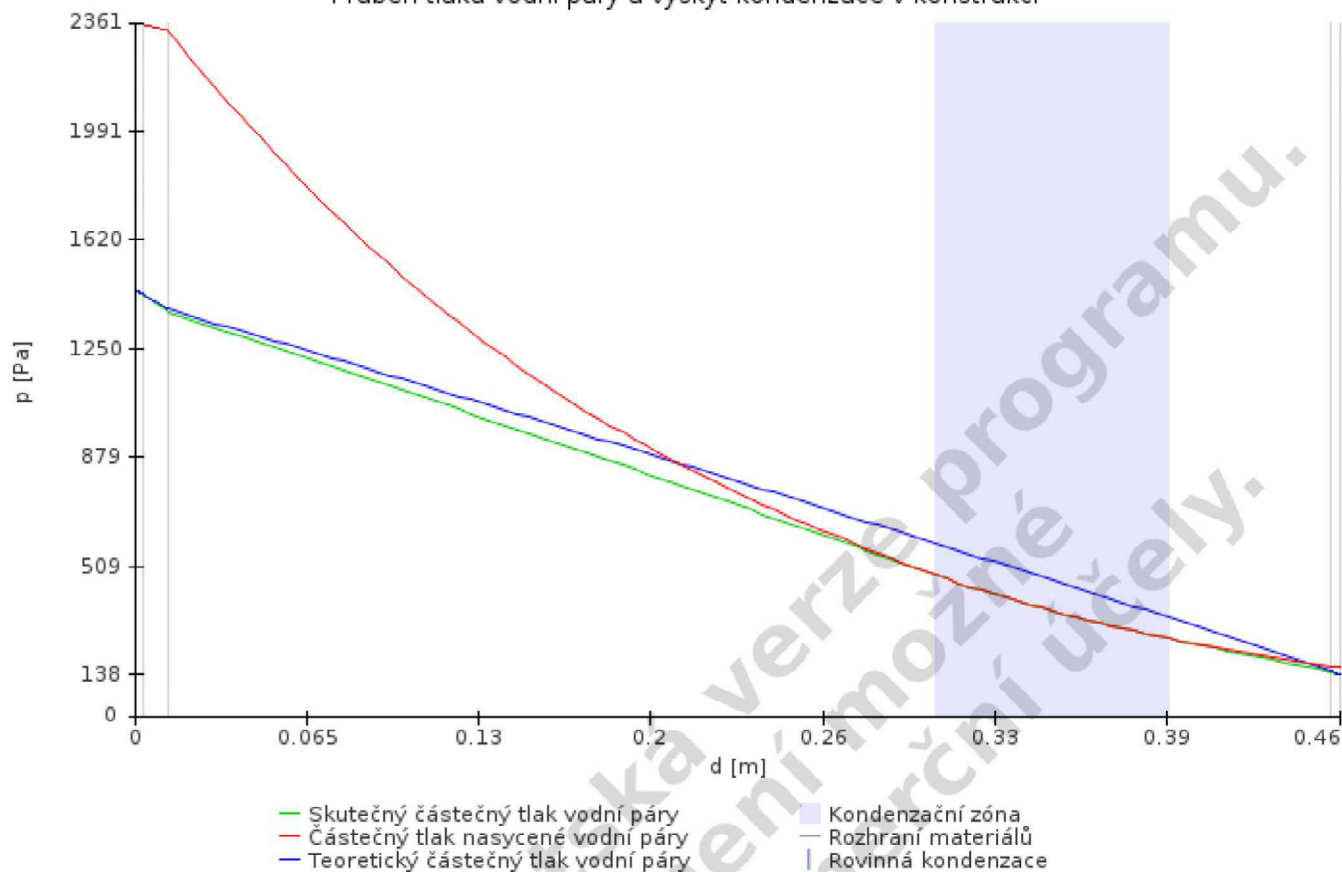


Průběh teploty v konstrukci

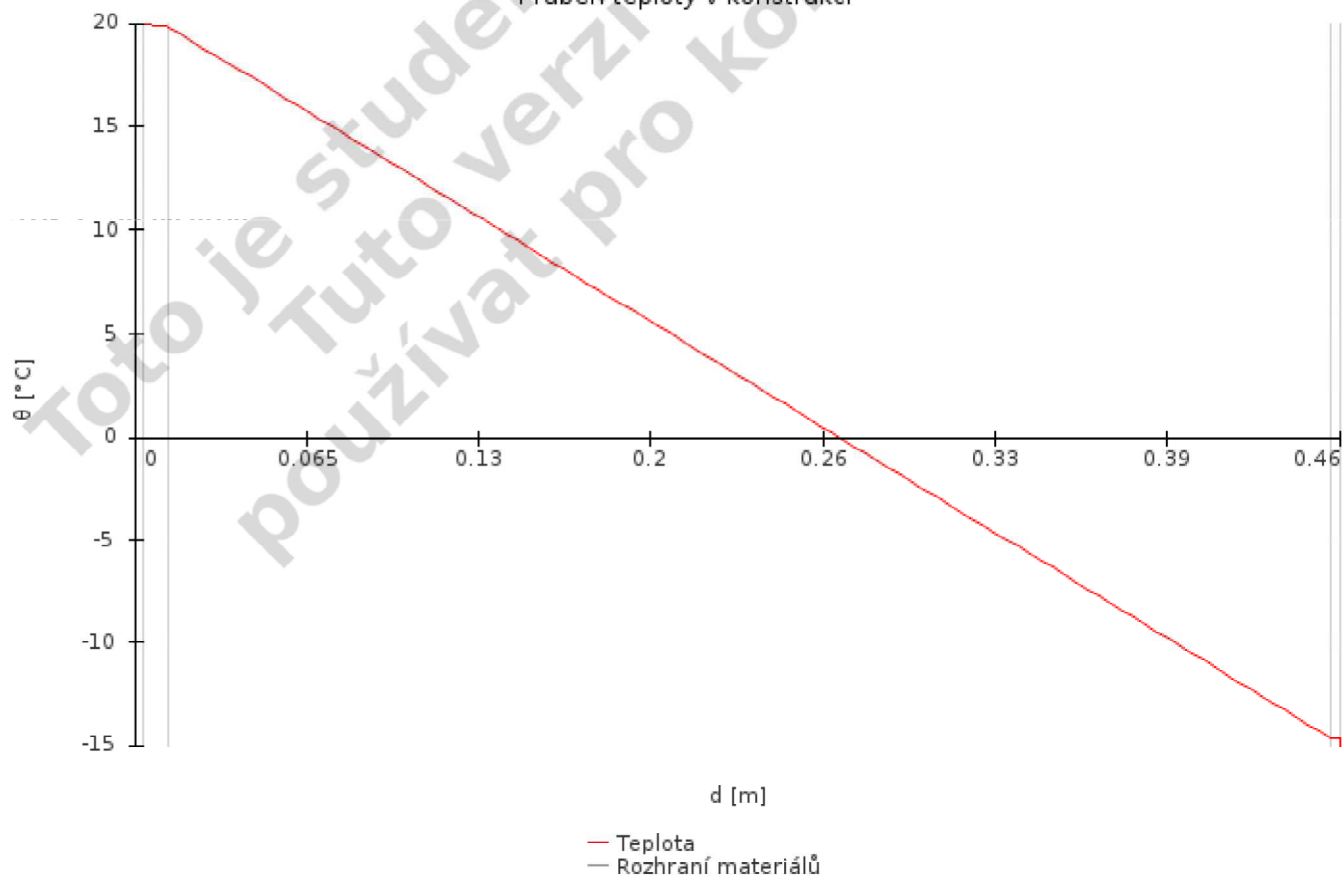


STN-5 - Stěna atrie

Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

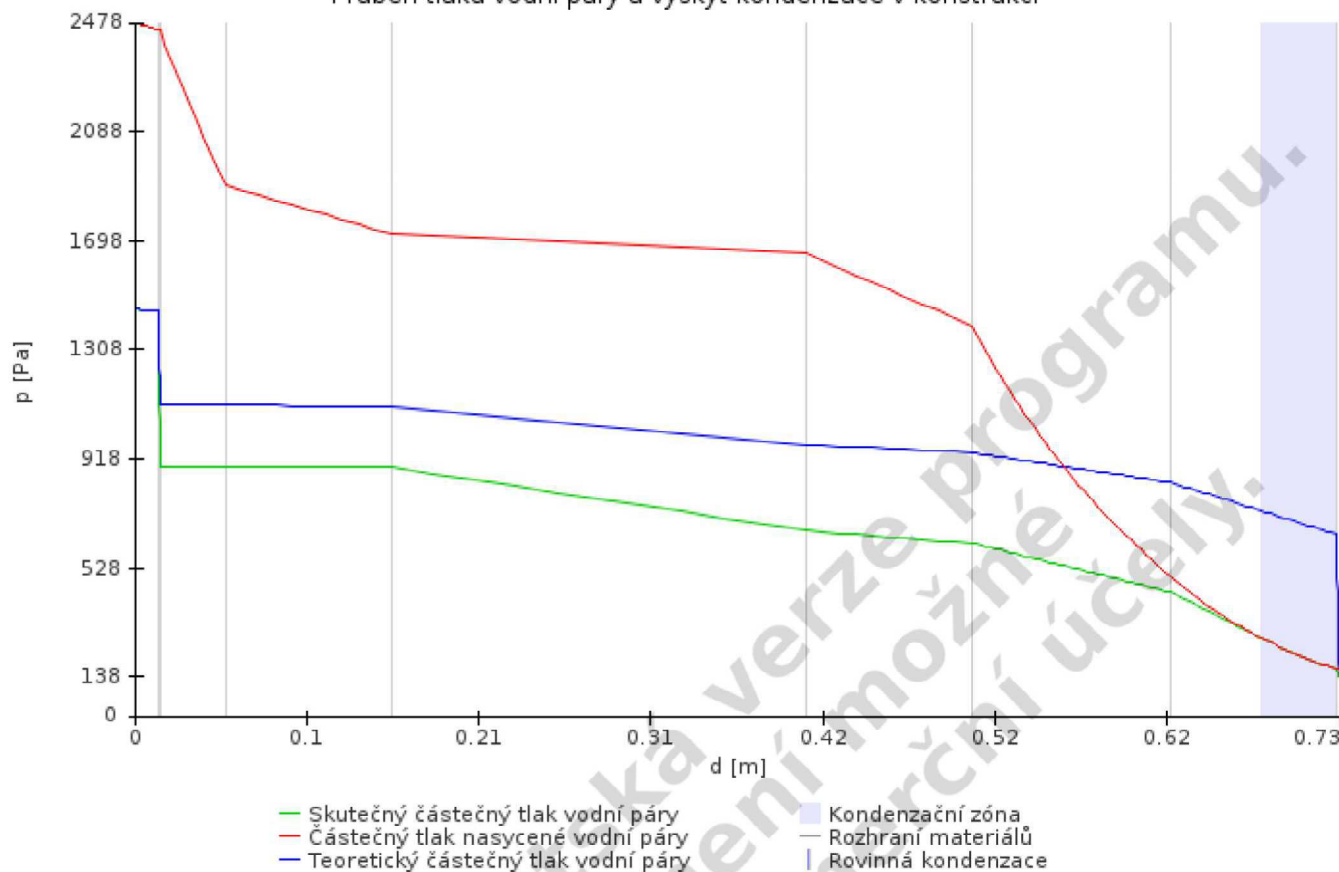


Průběh teploty v konstrukci

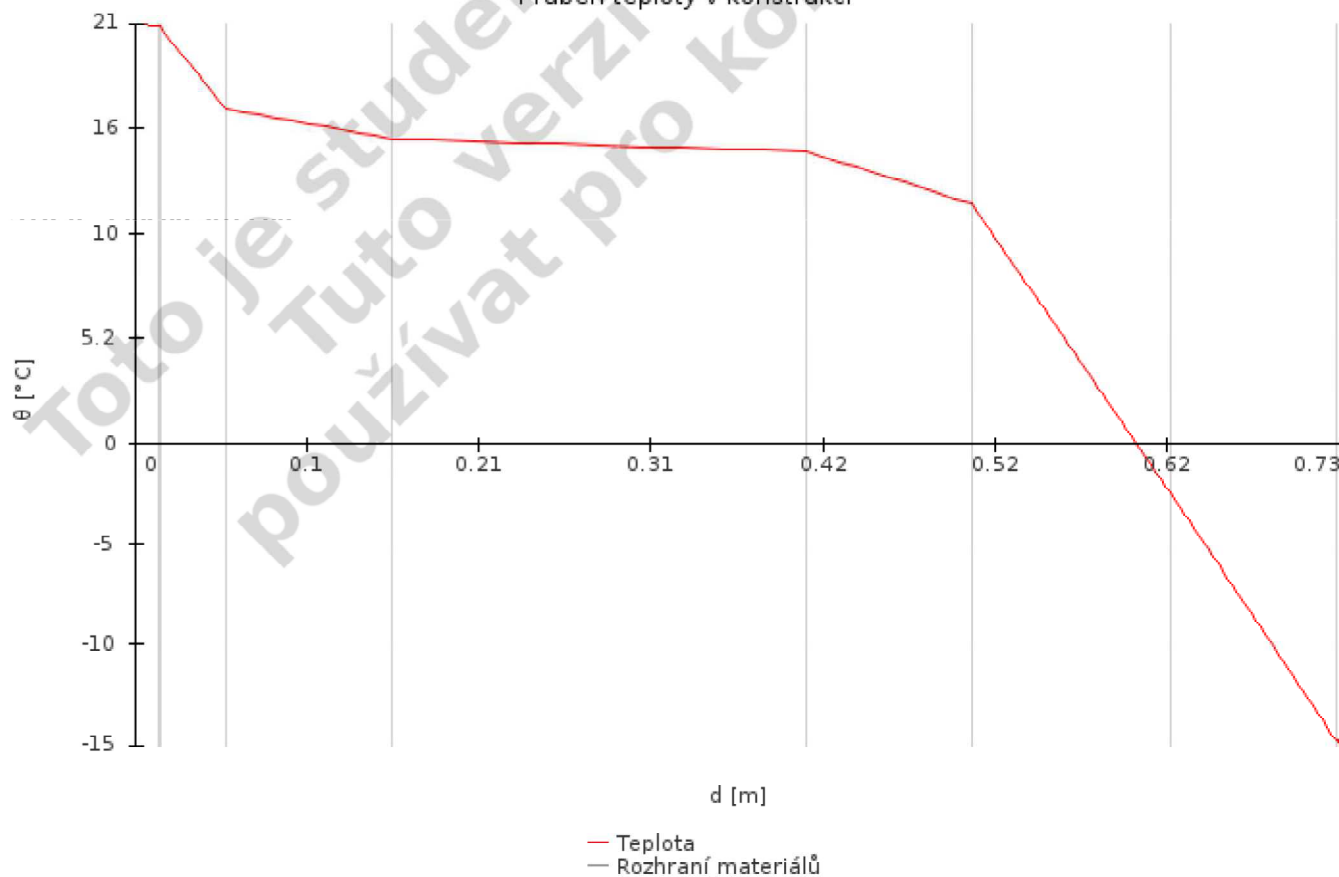


STR-6 - Plochá střecha

Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci



Průběh teploty v konstrukci



Příloha č. IV. – Tepelně technické posouzení vybraných stavebních detailů na dvourozměrné šíření tepla – 2D vedení tepla

Obsah:

1 – Tepelné vyhodnocení – Detail A – Detail soklu

2 – Tepelné vyhodnocení – Detail B – Detail soklu atrium

Příloha byla zpracována v programu Tepelná technika, modul AREA. Příloha je součástí textové části diplomové práce.

1 – Tepelné vyhodnocení – Detail A – Detail soklu

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2015

Název úlohy : **Sokl**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Matěj Piwowarski

Zakázka : Multifunkční objekt

Datum : 1.11.2017

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 69

Počet vodorovných os: 85

Počet prvků: 11424

Počet uzlových bodů: 5865

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.05000	0.10000	0.15000	0.20000	0.25000	0.30000	0.35000	0.40000	0.45000
0.50000	0.55000	0.60000	0.65000	0.70000	0.75000	0.80000	0.83200	0.87200	0.91200
0.95200	0.97200	0.99200	1.00000	1.01500	1.03000	1.06000	1.09000	1.12000	1.15000
1.18000	1.21000	1.24000	1.28000	1.32000	1.36000	1.40000	1.42625	1.45250	1.47875
1.50500	1.53125	1.55750	1.58375	1.61000	1.63625	1.66250	1.68875	1.71500	1.74125
1.76750	1.79375	1.82000	1.84625	1.87250	1.89875	1.92500	1.95125	1.97750	2.00375
2.03000	2.05625	2.08250	2.10875	2.13500	2.16125	2.18750	2.21375	2.24000	

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.06203	0.12406	0.18609	0.24813	0.31016	0.37219	0.43422	0.49625	0.55828
0.62031	0.68234	0.74438	0.80641	0.86844	0.93047	0.99250	1.05453	1.11656	1.17859
1.24063	1.30266	1.36469	1.42672	1.48875	1.55078	1.61281	1.67484	1.73688	1.79891
1.86094	1.92297	1.98500	2.04750	2.11000	2.17250	2.23500	2.29750	2.36000	2.42250
2.48500	2.57250	2.66000	2.74750	2.83500	2.91750	3.00000	3.04250	3.06375	3.07438
3.08500	3.09300	3.10550	3.11800	3.14300	3.19300	3.24300	3.26800	3.28050	3.29300
3.30000	3.31325	3.32650	3.33975	3.35300	3.36000	3.36800	3.37933	3.39066	3.41331
3.45863	3.50394	3.54925	3.59456	3.63988	3.68519	3.73050	3.77581	3.82113	3.86644
3.91175	3.95706	4.00238	4.04769	4.09300					

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	18	1	47
2	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	18	33	1	33
3	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	33	69	1	41
4	Isover EPS Peri	0.034	0.034	70	70	18	23	33	61
5	Sklodek 40 Spec	0.210	0.210	30000	30000	23	24	33	61
6	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	24	33	33	45
7	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	24	69	45	51
8	Sklodek 40 Spec	0.210	0.210	30000	30000	24	69	51	52
9	Porotherm 24 Pr	0.290	0.290	10	10	24	33	52	85
10	Rigips EPS 150	0.035	0.035	30	30	33	69	52	60

11	weber.bat 20 MP	1.380	1.380	40	40	33	69	60	65
12	weber tmel 700	0.800	0.800	20	20	33	69	65	66
13	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	33	69	66	67
14	Isover Orsil Un	0.040	0.040	1.000	1.000	17	24	61	85
15	Štěrka	0.650	0.650	15	15	33	69	41	45

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K); Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	3061	5781	5.00	0.04	99.0	0.86	20.00
2	1446	3061	5.00	0.04	99.0	0.86	20.00
3	1	1446	5.00	0.04	99.0	0.86	20.00
4	1421	1445	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	1421	1506	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
6	1492	1506	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	47	1492	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
8	2787	2805	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
9	2787	5847	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	5.0	0.04	99	4.91	3.71517	---
2	-15.0	0.04	84	-14.99	-13.63147	---
3	21.0	0.25	50	17.71	9.91608	---

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	4.86	4.91	0.996	ne	---	---
2	-16.87	-14.99	???	ne	---	---
3	10.18	17.71	0.909	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0002 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 27.2627 W/m
Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

STOP, Area 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Sokl

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e = -15,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,909$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

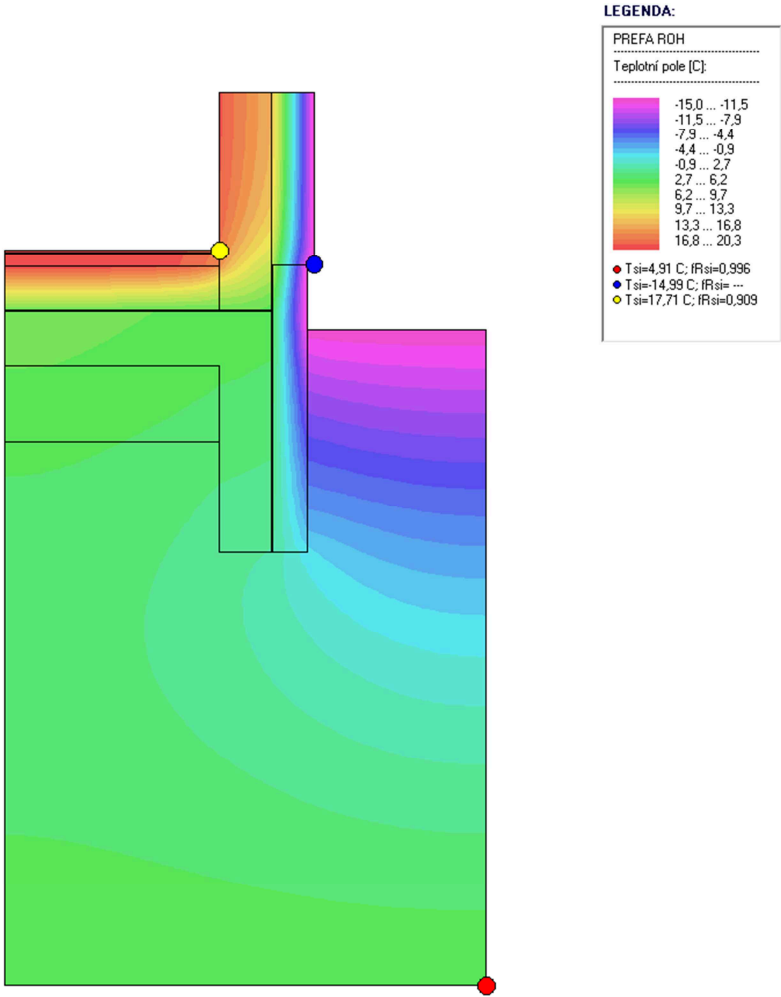
Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.



2 – Tepelné vyhodnocení – Detail B detail soklu atrium

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2015

Název úlohy : **Sokl atrium**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Matěj Piwowarski

Zakázka : Multifunkční objekt

Datum : 26.10.2017

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 22.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 56

Počet vodorovných os: 82

Počet prvků: 8910

Počet uzlových bodů: 4592

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.06250	0.12500	0.18750	0.25000	0.31250	0.37500	0.43750	0.50000	0.56250
0.62500	0.68750	0.75000	0.81250	0.87500	0.93750	1.00000	1.03500	1.07000	1.10500
1.14000	1.16000	1.20000	1.23750	1.27500	1.31250	1.35000	1.38750	1.42500	1.46250
1.48125	1.50000	1.50800	1.53100	1.55400	1.57700	1.60000	1.60800	1.62363	1.63925
1.67050	1.73300	1.79550	1.85800	1.92050	1.98300	2.04550	2.10800	2.17050	2.23300
2.29550	2.35800	2.42050	2.48300	2.54550	2.60800				

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.06069	0.12138	0.18206	0.24275	0.30344	0.36413	0.42481	0.48550	0.54619
0.60688	0.66756	0.72825	0.78894	0.84963	0.91031	0.97100	1.03169	1.09238	1.15306
1.21375	1.27444	1.33513	1.39581	1.45650	1.51719	1.57788	1.63856	1.69925	1.75994
1.82063	1.88131	1.94200	2.00269	2.06338	2.12407	2.18476	2.24545	2.30614	2.36683
2.37700	2.42700	2.47700	2.52700	2.56450	2.60825	2.65200	2.69575	2.73950	2.78325
2.82700	2.87025	2.91350	2.95675	3.00000	3.03850	3.05775	3.06738	3.07700	3.08500
3.09750	3.11000	3.13500	3.18500	3.23500	3.28500	3.31000	3.32250	3.33500	3.34500
3.35200	3.36000	3.37484	3.38969	3.41938	3.47875	3.53813	3.59750	3.65688	3.71625
3.77563	3.83500								

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Beton hutný 3	1.360	1.360	23	23	17	32	33	51
2	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	1	32	51	59
3	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	30000	30000	1	32	59	60
4	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	30000	30000	32	33	35	69
5	Porotherm 30 Pr	0.180	0.180	10	10	23	32	60	69
6	Porotherm 44 EK	0.106	0.106	10	10	22	37	69	82
7	Štěrka	0.650	0.650	15	15	1	17	43	51
8	Isover TDPT	0.035	0.035	1.000	1.000	22	23	60	69
9	Isover EPS 150S	0.035	0.035	50	50	1	22	60	66
10	Potěr cementový	1.160	1.160	19	19	1	22	66	70
11	Malta cementová	1.160	1.160	19	19	1	22	70	71

12	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	1	22	71	72
13	Isover EPS Peri	0.034	0.034	70	70	32	37	33	69
14	Baumit univerzá	0.800	0.800	100	100	37	38	33	82
15	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	17	1	43
16	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	17	38	1	33
17	Cemix 102 - Jád	0.716	0.716	15	15	21	22	72	82
18	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	38	56	1	55

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K); Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	3089	4565	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
2	3089	3116	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	1712	1722	22.00	0.25	50.0	1.32	10.00
4	72	1712	22.00	0.25	50.0	1.32	10.00
5	3035	4511	5.00	0.00	99.0	0.86	0.00
6	1313	3035	5.00	0.00	99.0	0.86	0.00
7	1	1313	5.00	0.00	99.0	0.86	0.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-14.83	-14.59416	---
2	22.0	0.25	50	19.23	9.06425	---
3	5.0	0.00	99	5.00	5.52528	---

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-14.83	???	ne	---	---
2	11.10	19.23	0.925	ne	---	---
3	4.86	5.00	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (22.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0046 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 29.1837 W/m
Podíl: -0.0002
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

STOP, Area 2015

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Roh atrium

Návrhová vnitřní teplota T_i = 21,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 22,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e = -15,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ = 0,754

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: f_{Rsi} = 0,925

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

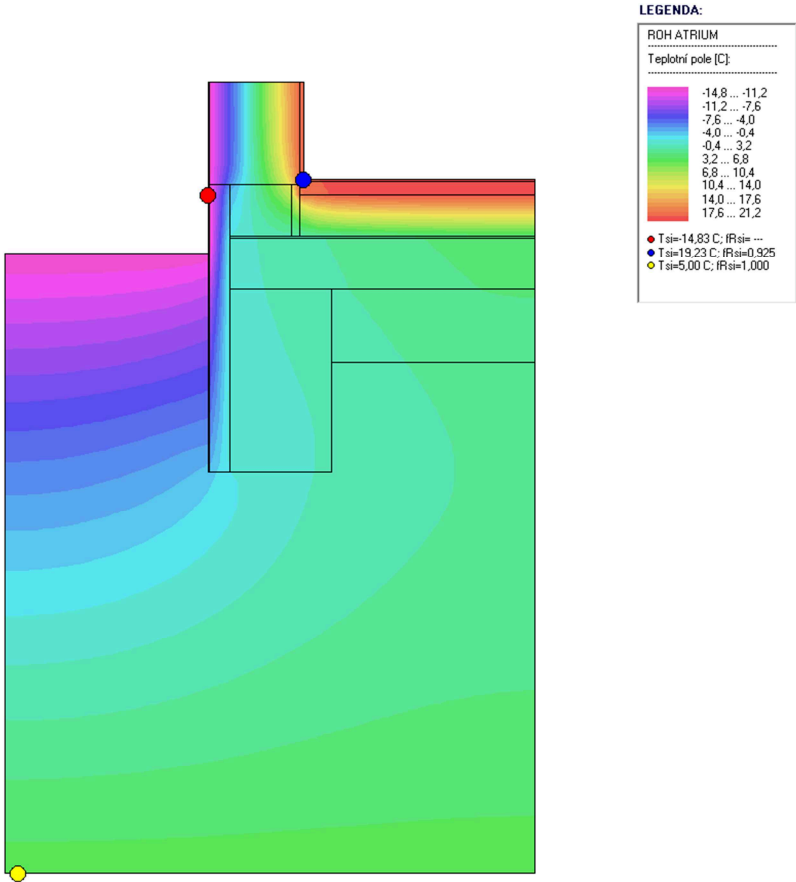
- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.



Příloha č. V. – Výkresy dokumentace pro provedení stavby

Seznam výkresů stavební části:

Číslo výkresů	Název výkresu	Měřítko	Formát
C.1	Situační výkres	1:500	A3 – 2A4
D.1.1 b)_01	Výkres výkopů	1:50	A0 – 18A4
D.1.1 b)_02	Výkres základů	1:50	A0 – 18A4
D.1.1 b)_03	Půdorys 1.PP	1:50	A0 – 18A4
D.1.1 b)_04	Půdorys 1.NP	1:50	A0 – 18A4
D.1.1 b)_05	Půdorys 2.NP	1:50	A0 – 18A4
D.1.1 b)_06	Půdorys 3.NP	1:50	A0 – 18A4
D.1.1 b)_07	Výkres stropu nad 1.NP	1:50	A0 – 18A4
D.1.1 b)_08	Výkres střechy	1:50	A0 – 18A4
D.1.1 b)_09	Řez A-A´	1:50	2xA1 – 12A4
D.1.1 b)_10	Řez B-B´	1:50	2xA1 – 12A4
D.1.1 b)_11	Výkres zařízení staveniště	1:250	A1 – 8A4
D.1.1 b)_12	Detail A – Detail soklu	1:50	A3 – 2A4
D.1.1 b)_13	Detail A – Detail soklu atrium	1:50	A3 – 2A4
D.1.1 b)_14	Pohledy S, V	1:10	A1+ – 10A4
D.1.1 b)_15	Pohledy J, Z	1:10	A1+ – 10A4